

OBSERVACIONES

SOBRE LOS CARACTERES QUE PRESENTAN TRATADOS AL SOPLETE LOS MINERALES DE PLATA
Y SOBRE LAS PEGADURAS QUE PRODUCEN

ALGUNAS LIGAS BINARIAS DE ESTE METAL, SOMETIENDOLAS AL MISMO TRATAMIENTO:

POR EL SEÑOR DON SEVERO NAVIA,

SOCIO CORRESPONSAL EN GUANAJUATO.

En el artículo anterior que tuve el honor de dirigir á esa respetable Sociedad, «sobre la pseudomórfosis de la plata sulfúrea,» ofrecí describir detalladamente los caracteres que presentan al soplete, sobre el carbon, las principales especies minerales de plata, así como también las pegaduras que dan algunas ligas binarias de este metal, sujetándolas á igual tratamiento. Cumpló ahora con ese ofrecimiento.

o Cuando clasifiqué la colección de minerales de plata, perteneciente al Colegio de este Estado, en la cual figuran gran número de ejemplares de *polybasita* y de *plata agria*, algunos de ellos amorfos, y por lo mismo difíciles de ser distinguidos solamente por sus caracteres exteriores, tuve necesidad de efectuar algunas pruebas al soplete, sobre el carbon, con los referidos ejemplares, para determinarlos con toda exactitud; y entónces observé que producian una pegadura débil de color amarillo en la cavidad del carbon, y hácia fuera, cerca de los bordes de ésta, otra pardo-rojiza oscura, la cual, mezclándose algunas veces con la del antimonio en el caso de ser plata agria la sustancia que probaba (pues esta especie es la que lo contiene esencialmente), adquiria un tinte ordinariamente rojo claro. Al principio creí que estas pegaduras, que me llamaron fuertemente la atencion, serian producidas por el bismuto ó cadmio, con las que tienen alguna analogía, contenidos tal vez en corta cantidad en las citadas especies; pero buscándolos por via húmeda en union de mi apreciable amigo é inteligente químico el Sr. D. V. Fernandez, no los encontramos, ni tampoco ningun otro elemento distinto de los que constituyen las mencionadas especies. Repitiendo las pruebas con fragmentos cristalizados y puros de esas mismas especies, y además extendiéndolas a la *plata sulfúrea*, y á los *rosicleres claro, oscuro y semiprismático*, igualmente puros, siempre obtuve los mismos resultados. Presentando ya seis especies distintas las mismas pegaduras, supuse que éstas serian debidas á la plata y á la mezcla de la de este metal con la del antimonio, fundado en que, segun las fórmulas de dichas especies, solamente entran en su composicion *azufre, antimonio, arsénico, plata y cobre*. Ahora, de estos elementos, el primero no da ninguna pegadura; y aun cuando los dos siguientes las producen, son blancas y bien conocidas; así es que solo quedaban la plata y el cobre á que atribuir las; pero como por una parte, el último metal solamente lo contiene la *polybasita*, y por otra, habia probado tambien al soplete varias especies minerales de cobre perfectamente puras, y no habia obtenido en este caso pegadura ninguna, era claro que la plata las producía en los minerales de su género. Sin embargo, para asegurarme más de este hecho, ejecuté pruebas directas de la misma naturaleza que las practicadas con los minerales de plata; primero sobre fragmentos de este metal puro, y despues sobre ligas binarias de plata y de antimonio, uno y otro en proporciones distintas; y como en ambos casos obtuve pegaduras iguales á las de los minerales de plata, no habia ya duda de que este metal las producía en aquellos, quedando, por consiguiente, verificado así mi supuesto.

No limité mis experiencias á esto, sino que guiado por las observaciones anteriores, las extendí á otras ligas binarias formadas de plata, como elemen-

to constante, y de cantidades variables de otros metales (plomo, bismuto, zinc, etc.), con el objeto de investigar si la pegadura del primer metal modificaba á las de los otros de la misma manera que á la del antimonio. Con este fin traté sucesivamente al soplete, sobre carbones diferentes, cada una de las ligas mencionadas, y encontré que efectivamente, la pegadura pardorrojiza oscura de la plata, mezclándose con la de los otros metales, les comunica en parte de su extension, un color de tintes diferentes, de tal manera marcados, que por solo la inspeccion pueden reconocerse, en muchos casos, los dos metales ligados. ¹ En vista de estos resultados, hice tambien pruebas, tanto sobre algunas especies naturales, en cuya composicion entraran los dos metales de cada una de las ligas enumeradas, como sobre mezclas de dos especies minerales, siendo una de ellas del género plata y la otra conteniendo el segundo metal, que formaba parte de la liga sobre que operaba; y en uno y en otro caso siempre pude reconocer la presencia de la plata, aun ántes de obtener el boton metálico. Es de advertir, que más de una vez, probé ejemplares de blenda, que contenian plata en diversos estados, y que no obstante ser imperceptible á la simple vista, me la indicó el tinte rojizo que su pegadura le comunicaba á la del zinc.

Tanto por lo que acabo de exponer, como porque, hasta ahora están la mayor parte de las personas que se dedican al estudio de los minerales, en la inteligencia de que la plata no da pegadura, y podrian por lo mismo incurrir en errores, ó por lo ménos, no saber á qué atribuir las que producen las especies de este metal, y en general, todos los minerales que lo contengan, aun solamente como acompañante, pero en cantidad apreciable, me ha parecido no solo conveniente sino necesario, comunicar á esa ilustrada Sociedad los resultados de mi estudio sobre este particular.

El presente trabajo, segun he indicado ya, comprende la descripcion de los caractéres que presentan al soplete los minerales de plata, y la de las pegaduras que producen algunas ligas binarias de este metal, sometiéndolas al mismo tratamiento.

Caractéres que presentan tratados al soplete, sobre el carbon, los minerales de plata.

De las especies de este género he estudiado de preferencia las que se encuentran con más ó ménos abundancia en las vetas madre y de la Luz, que son: *plata sulfúrea*, *plata nativa*, *plata verde*, *plata córnea*, *plata*

¹ El cadmio produce modificaciones análogas, de las que hablaré adelante.

agria, polybasita, rosicler claro, oscuro y semiprismático. He ejecutado repetidas pruebas con fragmentos de ejemplares distintos y puros de cada una de estas especies, sin adición de reactivo alguno, excepto el cloruro y el bromuro, á las que les añadí carbonato de sosa. Algunas veces también agregué este reactivo á la plata sulfúrea y á la polybasita para violentar su reducción; rara vez lo hice con los rosicleres, porque en este caso las pegaduras no se obtienen, como sin él.

Los caracteres que manifiestan dichas especies tratándolas al fuego de oxidación, son los siguientes:

PLATA SULFUREA (AgS).—Funde á la primera impresión de la llama, desprende olor sulfuroso, da un botón de plata pura y una pegadura (fig. 1), en la cual se distinguen tres coloraciones: *pardo-rojiza oscura 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 periferia.* Esta última zona aparece las más veces, solamente por un soplo prolongado, aun después de haber obtenido el botón; en el mismo caso las tres coloraciones son muy marcadas, sobre todo en frío.

PLATA NATIVA (Ag).—Produce las mismas pegaduras arriba descritas. Esta especie es muy escasa en las minas de Guanajuato.

PLATA VERDE (Ag Br) y PLATA CÓRNEA (Ag Cl).—Mezcladas con carbonato de sosa dan un botón de plata pura y pegaduras iguales á las descritas en las especies anteriores. Ambas son raras en las vetas de este mineral: la primera se encuentra en las minas de la Luz y en las del Nayal, acompañando al oro nativo, y la segunda en la de Mellado.

PLATA AGRIA ($Sb^2 S^3 + 6 AgS$), ROSICLER OSCURO ($Sb^2 S^3 + 3 AgS$) y ROSICLER SEMIPRISMÁTICO ($Sb^2 S^3 + AgS$).—Funden fácilmente, desprenden olor sulfuroso y abundantes humos blancos, quedando por residuo un botón de plata pura. Aparece la pegadura blanca del antimonio desde el principio de la operación; y al fin, cuando se desprenden los últimos humos, se observa que comienza á colorearse en parte de su extensión de rojo carmin, flor de albérchigo ó rosa, unas veces, y otras de hermoso violado-purpúreo ó rojo-pardusco, viniendo á ser estas coloraciones muy marcadas en frío. Se presentan bajo dos formas: flameadas ó en zonas circulares, siguiendo los contornos de la cavidad, cuyo interior queda cubierto de la pegadura amarilla débil ya citada en las otras especies (figs. 2, 3, 4 y 5). Algunas veces no se obtienen todas las coloraciones que acabo de mencionar; pero en este caso se observan separadas las del antimonio y de la plata, particularmente si se ha prolongado el soplo, después de haber obtenido el botón.

ROSICLER CLARO ($As^2 S + 3 AgS$).—Funde con facilidad, desprende humos

blancos, con olor sulfuroso al principio, y despues de ajo; quedando un boton de plata pura. Se obtienen las pegaduras del arsénico, que se deposita muy distante de la cavidad del carbon, y las de la plata en el interior de ésta y hácia fuera cerca de sus bordes, sin ser alteradas por la primera (fig. 6).

POLYBASITA (Sb. As) S + 5 (Ag. Cu) S.—En cuanto á esta especie, que es abundante en las minas de Guanajuato, advertiré que hay ejemplares que solo contienen arsénico, y otros, que además de este metaloide, encierran antimonio en cantidad considerable: ¹ los primeros dan olor sulfuroso y de ajo, un boton de plata cupriferó, y las pegaduras del rosieler claro; los segundos desprenden tambien olor sulfuroso y poco de ajo, dan un boton de plata cupriferó y las pegaduras de la plata y del antimonio, siendo ésta poco abundante; las que, mezclándose algunas veces, manifiestan los tintes ya descritos al hablar de la plata agria.

Los detalles que preceden manifiestan cuáles son los caractéres piognósticos de las especies minerales del género plata de que he hecho mencion. Solamente me he ocupado de esta clase de caractéres, por ser los únicos que ofrecen particularidades notables, no expresadas en los autores de Mineralogia; pero unidos estos caractéres á los exteriores y cristalográficos de esas mismas especies, que son bien conocidos, completan su historia y las determinan claramente.

Debo advertir que, para obtener las pegaduras tal como las he descrito, he procurado siempre llenar estas condiciones: 1.^a, usar de carbon vegetal de pino, muy compacto, practicar sobre él una cavidad cónica, poco profunda, de 3 á 4 milímetros, y de un diámetro de 8 mm.; 2.^a, emplear un soquete cuya abertura sea muy fina, y como combustible de preferencia, la vela, cuidando que la mecha esté siempre corta; 3.^a, dirigir la llama de oxidacion, corta y delgada, de tal manera que solo bañe al ensaye, y que forme un ángulo de 135° próximamente con el plano del carbon, y éste, uno de 85° con respecto á la vertical de la llama de la vela. Con estas precauciones, indispensables para un buen éxito, la reduccion se efectúa violentamente; la cavidad del carbon no se ensancha, ni se profundiza por su combustion, y la pegadura del antimonio se conserva intacta y cerca de los bordes, pudiendo así mezclarse con la de la plata y adquirir los tintes rojos ya dichos.

1 Esta diferencia en la composicion corresponde á otra en los caractéres exteriores. He notado que los primeros se presentan en tablas exágonas regulares, muy delgadas; poséen un crucero claro, segun las bases; reflejos rojo de sangre al través de ellas, y mucho lustre: los segundos están tambien en tablas exágonas, pero gruesas; no se advierte ni los reflejos, ni el crucero, y son de poco lustrosas á mates.



Fig. 1.

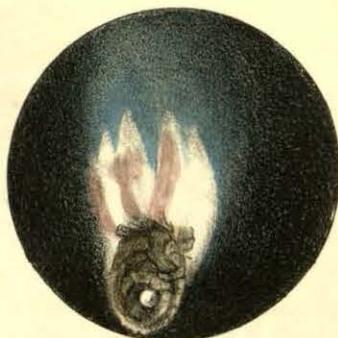


Fig. 2.

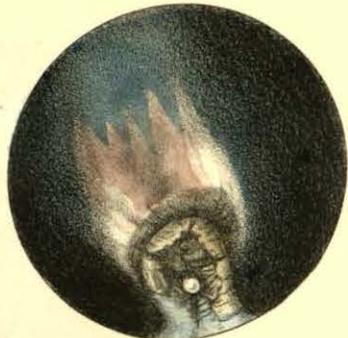


Fig. 3.

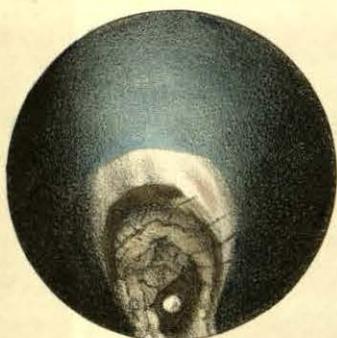


Fig. 4.

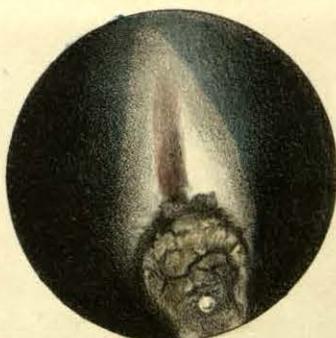


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

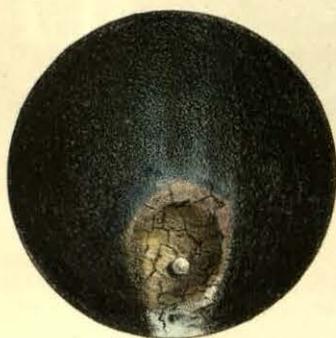


Fig. 10.

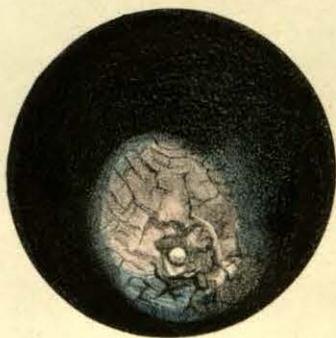


Fig. 11.

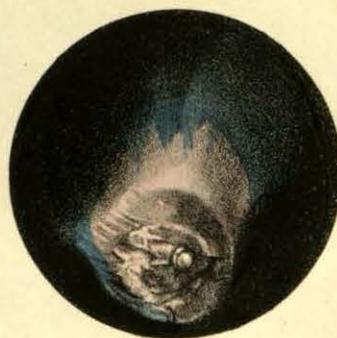


Fig. 12.

Pegaduras que dejan sobre el carbon algunos minerales argentíferos tratados al soplete.

Pegaduras que produce la plata pura y ligada con algunos otros metales.

PLATA PURA. ¹—Este metal, sometido á la accion oxidante del soplete sobre el carbon, produce las mismas pegaduras que la plata sulfúrea, lo que prueba que las que da esta especie, son debidas á este metal.

PLATA Y ANTIMONIO.—La liga de estos metales produce las mismas pegaduras que la plata agria y los rosicleres oscuro y semiprismático. Esto confirma que las que dan las referidas especies, son debidas á la mezcla de las del antimonio y de la plata.

PLATA Y PLOMO.—Se obtienen con esta liga las pegaduras del plomo: la amarilla verdosa ó de azufre, junto á la prueba, y la blanca azulada en la periferia; pero en la linea de separacion de ambas, ó en la periferia, si no hubiere parte blanquecina, *aparece una zona mas ó ménos extensa y bien marcada, en frío, de color violado de obispo, rosa ó carmin* (figs. 7 y 8), segun las proporciones relativas en que se encuentran los dos metales. Si el plomo está en cantidad considerable, sus pegaduras son muy perceptibles; la llama se tiñe de azul débil; se observan globulitos irisados, y cuando la mayor parte de este metal se ha expulsado, comienza á notarse la zona roja que se aclara por el enfriamiento. Si al contrario, el plomo se encuentra en muy corta cantidad, su pegadura apenas se reconoce; pero la de la plata aparece casi inmediatamente coloreando á la anterior de rojo-carmin ó violado oscuro, en la mayor parte de su extension.

Estas mismas pegaduras obtuve tratando cortas porciones de una mezcla de plata sulfúrea y de galena (ésta en pequeña cantidad); lo que manifiesta que los compuestos naturales que contienen los mismos metales de la presente liga, dan idénticos resultados.

PLATA Y BISMUTO.—Con esta liga se obtienen las pegaduras de los dos metales que la constituyen. Las del bismuto aparecen desde el principio de la operacion: la blanca azulada ó verdosa en la periferia, y la amarillo-naranjada, ligeramente pardusca, en frío, junto á la prueba; la de la plata se anuncia por *la zona de color violado, rosa ó carmin oscuro, que se forma*

¹ El sabio profesor de química M. Fresenius, en su Tratado de análisis cualitativo, (pág. 274,) al hablar de los cuerpos que dan pegaduras, dice, refiriéndose á la de la plata: "es débil y rojo-oscuro: plata. Si hubiese al mismo tiempo un poco de plomo y de antimonio, la pegadura será rojo-carmin." Esto confirma los resultados de mi estudio. Como esta propiedad de la plata nos era desconocida, hizo, que segun dije al principio, buscáramos por la vía húmeda el bismuto ó cadmio, á cuyos metales atribuíamos tal pegadura.

en la línea de separación de las dos anteriores, ó en la periferia, si no hubiere parte blanquecina (figs. 9 y 10). Esta zona comienza á notarse cuando se ha expulsado la mayor parte del bismuto, si está en gran cantidad; en el caso contrario, aparece casi inmediatamente desde el principio de la operación. La llama no se tiñe de azul; lo que puede servir en la mayor parte de los casos, para distinguir el plomo del bismuto, cuyas pegaduras es fácil confundir sin una larga práctica.

La nueva especie, descubierta por el ilustrado profesor de Mineralogía, el Sr. D. Antonio del Castillo, la Tapalpita ($\text{Ag}^2\text{S} + \text{Bi Te}$) que contiene los mismos metales que la liga de que acabo de hablar, da exactamente las mismas pegaduras que ella.

PLATA Y ZINC.—Se obtienen las pegaduras de los dos metales modificadas mutuamente. Si el zinc está en gran cantidad respecto á la plata, *la pegadura del primer metal se deposita en capas gruesas coloreadas de azul-violado ó de espliego ó gris de perla* (figs. 11 y 12); el dardo del soplete se tiñe de blanco azulado brillante, y la pegadura es fosforescente en caliente. Las coloraciones mencionadas comienzan á observarse en caliente, cuando se ha oxidado casi todo el zinc, y hasta después de haberse enfriado la prueba, aparecen con toda claridad. Si al contrario, el zinc está en corta cantidad, su pegadura aparece casi inmediatamente coloreada de un hermoso violado de obispo ó de rojo rosado por la de la plata.

Las varias mezclas de blenda y de plata nativa ó dúctil, que sometí al mismo tratamiento, me produjeron pegaduras iguales á las de la liga artificial.

PLATA Y COBRE.—Esta liga da las mismas pegaduras que la plata pura, con la diferencia de que las zonas pardo-rojiza, oscura y amarilla, son más extensas; la llama se tiñe de verde, y el botón se irisa unas veces y otras presenta un color uniforme amarillo de bronce ó de latón; tomando en algunos casos el aspecto de esmalte de color rojo cochinilla ó amarillo-naranja pardo, particularmente en frío. Estos diferentes aspectos del botón, dependen de las proporciones en que se encuentran dichos metales.

La mezcla de cobre sulfúreo y de plata dúctil, me dió los mismos resultados que esta liga.

PLATA Y CADMIO.—La pegadura del primer metal no modifica sensiblemente á la del segundo. Debía suceder así, puesto que ambos metales producen una parte rojiza y otra amarilla, que aunque de tintes diferentes, tienen alguna semejanza; y mezclándose, no se observa modificación marcada en los colores de la del cadmio, que por otra parte, es mucho más abundante que la de la plata, aun estando en proporciones iguales. Por esta razón,

creí que la pegadura del cadmio, lo mismo que la de la plata, modificaría á las de los otros metales, plomo, bismuto y zinc. Y en efecto, las modifica; pues encontré que formando ligas binarias y tratándolas al soplete, los tintes que adquieren son parecidos á los que la plata les comunica. Sin embargo, pueden distinguirse por ser en general más débiles y aparecer solamente cuando el cadmio está en muy corta cantidad; pues en el caso contrario se reconoce perfectamente la pegadura de este metal. A la del antimonio le comunica ordinariamente un tinte amarillento.

Las blendas cadmíferas son las que producen pegaduras análogas á las de la liga de plata y zinc. Así es que en este caso deberá comprobarse la presencia de la plata por el régulo que deja, y el cadmio por la ausencia de boton.

Tales son los resultados que he obtenido, y de ellos se deduce:

- 1.º Que la plata pura da pegaduras tratándola al soplete sobre el carbon;
- 2.º Que mezclándose la parte pardo-rojiza de esas pegaduras con las del antimonio, plomo, bismuto y zinc, las modifica, coloreándolas de rojo-claro en parte de su extension, y
- 3.º Que en algunos casos la pegadura del cadmio les comunica á las de esos mismos metales, tintes semejantes.

De estas deducciones se obtiene esta conclusion: *la plata da una pegadura especial que sirve para reconocer su presencia; y modificando las de otros metales (antimonio, plomo, bismuto y zinc), caracteriza á éstos, sea en sus ligas, ó bien en los compuestos naturales que los contengan.*

Deseo que esa ilustrada Sociedad, encuentre exacto este trabajo, para que, como lo espero, sea útil en su aplicacion á las determinaciones mineralógicas.

Colegio del Estado de Guanajuato, Julio de 1874.