

Se ve pues que una cantidad muy corta de platina hace cristalizar la plata, propiedad que en rigor bastaria para hacer conocer su presencia en este metal; pero aun hay otra mas cierta que no deja duda alguna en esta parte, y es la disolucion del boton en el agua-fuerte. En efecto, cualquiera que sea la cantidad que haya de este metal en la plata, el ácido toma un color oscuro, y deja despues de la disolucion un poso de polvo negro causado por una porcion muy sutil de platina.

Asi pues, cuando la cantidad de platina que hay en la plata es tan corta que la cristalizacion del boton puede dejar alguna duda sobre su presencia, es menester hacerlo disolver en agua-fuerte; y si los fenómenos que acabamos de enunciar aparecen, se tiene ya seguridad de la existencia de la platina.

De la operacion del toque.

Los ensayes por medio del toque se han establecido para aquellos objetos de oro,

cuya pequeñez y finura no permiten se les quite la porcion necesaria para el ensaye en el hornillo.

Habiendo demostrado la esperiencia que este género de ensayes no podia dar mas que pruebas inciertas y equívocas de la calidad del oro superior á la cantidad de 750 milésimos de fino ( 18 quilates ), han dispuesto las leyes que todas las obras que no puedan ensayarse sino con la piedra de toque, vayan marcadas con el punzon de la tercera ley ó calidad que es el que espresa los 750 milésimos de fino ( 18 quilates ).

La operacion del toque es la que exige mas práctica de comparacion, para distinguir la ley, y mas órden en conservar la razon que debe existir entre los *toques* y los objetos tocados. En efecto, si el ensayador no conservase con el mayor cuidado el mismo arreglo entre las piezas tocadas que el que existe entre los toques que ha hecho en su piedra, se espondria á romper piezas buenas y á pasar otras malas, cuyo inconveniente seria de la mayor importancia.

Aunque el agua-fuerte que se emplee para el toque, no deba atacar sensiblemente á un oro de 750 milésimos ( 18 quilates ), sin embargo, cuando hay algunas dudas sobre la ley de una pieza, convendrá compararla con la punta ó barrita aquilatada cuya ley es bien conocida; y por mas práctica que tenga el ensayador en este género de trabajo, jamas debe romper nada sin haber consultado antes sus piezas de comparacion.

La precaucion que nunca debe olvidarse, es la de morder cuanto sea posible hácia el fondo de la materia del objeto que se toca, porque muchas veces despues que se le ha dado color, es mas fina su superficie que el interior; y aun conviene hacer dos toques sobre el mismo punto, á fin de comparar el efecto que hiciere el agua-fuerte en cada uno de ellos. Otro cuidado no menos importante es el de tocar en todas las partes de que se compone una joya, sin comprender la soldadura cuando solo se trata del cuerpo del objeto, pues bastaria que se

encontrasen allí algunos átomos de la misma para que el toque fuese malo del todo y se tuviese que romper la obra. Es útil, sin embargo, tocar por separado las soldaduras, para asegurarse de que no son de una ley demasiado baja; en el supuesto de que han de ser cuando menos de 12 á 13 quilates.

El agua-fuerte, tal cual la he indicado mas arriba, no debe atacar sensiblemente al oro de 750 ( 18 quilates ); sin embargo, esta inaccion está sujeta al tiempo y á la temperatura; porque 1° habiendo demostrado la esperiencia que el estado termométrico del aire en sus extremos influye de un modo sensible en el agua-fuerte y en la piedra de toque, aumentando en un caso la accion de aquella mas de lo que se necesita, y anulándola enteramente en el otro, conviene muchas veces antes de principiar el trabajo, hacer prueba del agua-fuerte en las agujas ó barritas de comparacion. Si el calor del aire ha dado demasiada actividad al agua-fuerte, será necesario echarle un poco

de agua; y al contrario, si el frio ha disminuido sobradamente ó anonadado su accion, se restablecerá su temperatura como igualmente la de la piedra poniéndolas poralgun tiempo en parage caliente ó sobre una estufa, hasta que esten á 10 ó 12 grados. 2°. Si se dejan en contacto estos cuerpos durante algunos minutos, el oro llegará á empañarse; pero comparando estos efectos del agua fuerte con los que produciria la misma en el oro de 708 ó sea 17 quilates, y mejor aun en el de 16, se observará una diferencia muy notable. Entonces el toque toma casi repentinamente un color oscuro que poco á poco se va volviendo verdoso, y que casi no deja señal alguna de metal en la piedra despues de enjuta.

Para tocar cualquier objeto, se le frota ligeramente en la piedra hasta haber formado una capa cargada de dos ó tres milímetros ( una línea ó línea y media ) de ancha y cuatro (dos líneas) de larga, se toma luego con la punta de una pluma, cortada por mas arriba del cañon, una

gota de agua-fuerte que se estiende con cuidado é igualdad sobre la señal del oro, y se observa lo que sucede por espacio de siete á ocho segundos, cuyo tiempo basta para que el agua-fuerte produzca su efecto, y pueda el artista conocer la ley del objeto. Si el toque conserva su color amarillo y brillo metálico, es prueba que el objeto tiene los quilates que la ley manda; pero si al contrario la señal toma un color rojo oscuro de cobre quemado, y si enjugando la piedra disminuye la materia, puede estarse cierto de que el objeto es malo.

Si el ensayador tiene muchas piezas que tocar, formará en la piedra una seguida de toques, teniendo cuidado de colocar en su mesa los objetos segun los vaya tocando y por el mismo orden que tienen en la piedra, á fin de poder reconocer y hacer pedazos los que tal vez se encuentren malos.

Como el ensayador no tiene tiempo para borrar los toques á medida que los comprueba, tendrá cuidado, despues de

haber ensayado la obra de un fabricante, y antes de empezar la de otro, de separarlos mediante una línea para no confundirlos. Por último, cuando la piedra esté cubierta de toques, los borrará con polvos de piedra pomez y aceite, frotándola con un cuero pegado á un trozo de madera.

Alhajas huecas.

Los detalles que acabamos de dar soloson relativos á las alhajas llenas ó macizas que tienen todas las partes homogéneas; mas tambien se fabrican alhajas huecas formadas de ojas ó conchitas de oro soldadas una con otra por los cantos.

En las obras de esta especie es donde el ensayador ha de poner mas atencion y cuidado para descubrir el fraude de que son mas susceptibles que las otras.

En efecto, pueden estar llenas de cuerpos estraños, ó ser baja la soldadura, sin que pueda distinguirlo el ensayador si se contenta con tocar solamente la parte exterior.

Convendrá pues fundir á lo menos una pieza de cada especie de las obras que le presenten, y tocar luego el boton que resulte para asegurarse si tiene la ley; lo que es fácil de reconocer entonces por estar exactamente mezcladas todas las partes. No obstante, si no se encontrase mas que una corta diferencia entre la calidad de las alhajas asi fundidas y la prescrita por la ley, no deberán romperse, pues el mas hábil y honrado artista no es dueño siempre de no emplear mas que la cantidad de soldadura necesaria para que la ley de su obra sea exactamente de 750 milésimos de fino ( 18 quilates ).

Pero si la diferencia consiste en mas de 10 milésimos ( cerca de un cuarto de quilate ) de falta, debe cortarse la obra aunque no produzca mas pérdida que la de un centésimo sobre el valor intrínseco del objeto.

Si el ensayador al romper las muestras que ha tomado para fundir, las encontrase llenas de metales estraños, como hierro, cobre, y aun de soldadura baja, no

debe contentarse con hacerlas pedazos, si es que está en obligacion de denunciar los autores á los tribunales, como lo ordena la ley.

Toque para la plata.

Del mismo modo que con el oro se fabrican tambien con la plata alhajas que se presentan acabadas en la oficina del contraste, y que son tan pequeñas que es imposible tomar de ellas parte alguna para el ensaye.

Es forzoso entonces tomar una, dos ó tres piezas de cada género de obra segun su peso, para ensayarlas en el hornillo.

Mas como no todas las piezas pueden sujetarse á esta prueba, y tal vez se encontrarán algunas que no sean de ley, he buscado un medio por el cual sea fácil conocer con corta diferencia, como en el oro, la calidad de las alhajas de plata sin romperlas.

Entre todos los ensayes que he hecho al efecto, el que mejor me ha salido consiste en

el uso de puntas ó barritas de comparacion como para el oro, con la diferencia de que no se pone agua-fuerte ni otro líquido en los toques.

Asi pues se componen cinco puntas ó barritas desde 700 hasta 800 milésimos de fino ( desde 8 dineros 9 granos y medio hasta 9 dineros 14 granos y medio ), de modo que la diferencia entre ellos no sea mas que de 20 milésimos ( 6 granos de fino ): cuando se quiere ensayar alhajas de plata que hayan de llevar la marca de segunda ley que es de 800 milésimos, se tocan en la piedra, se forma luego junto á las señales que han dejado un toque con la liga de comparacion, y se juzga por el color si son de la misma ley ó si se diferencian.

Como la mayor parte de estas pequeñas alhajas estan blanquecidas, es necesario para no engañarse quitar por medio de un primer toque la capa superficial de que no debe hacerse caso, y hacer otro que es el que ha de examinarse. )

Cuando la piedra de toque es de un

negro subido y puro, y se han formado toques bien cargados, la diferencia de color de las señales de plata viene á ser muy notable en una diferencia de menos de 20 milésimos de ley (6 granos), principalmente si se les examina con un lente.

Quando se ha adquirido práctica en este género de comparaciones, se llega á tener una exactitud casi tan grande como para el oro.

Habiéndome egercitado algunas veces en determinar por este medio la ley de diferentes platas, nunca me he engañado en mas de 15 milésimos (4 granos y medio), exactitud á que apenas puede llegarse en el oro á pesar de ser de un valor diez y seis veces mayor.

No escediendo, pues, de ocho gramas (4 adarmes 16 granos) el peso de las alhajas mas gruesas de plata, el error de los 15 milésimos que puede cometerse no dará mas diferencia que la de cinco céntimos en su valor intrínseco, que puede despreciarse.

Modo de ensayar las monedas de cobre.

Como puede acontecer algun caso en que se encargue á los ensayadores el comprobar con esperimentos la calidad de las monedas de cobre, creemos podrá ser útil prescribirles aqui un método sencillo y exacto al mismo tiempo para llenar el objeto.

La moneda de cobre puede adulterarse con muchas substancias metálicas mas baratas que el cobre, y que en corta cantidad no son capaces de cambiar las propiedades de este metal, de modo que el fraude sea perceptible á la vista.

Como la mayor parte de los metales que pueden ligarse con el cobre en cantidad considerable, sin mudar notablemente sus propiedades, tienen un precio casi tan alto como el cobre, es muy raro que se les emplee en su estado de pureza para combinarlos con este metal. Pero se podrian aplicar á este objeto ligas que se formaron para otros usos, y que no tienen

en tal estado tanto valor como el cobre, v.g., campanas viejas, cañones y morteros, que estan compuestos de cobre y estaño, calderas viejas, candeleros, y generalmente todos los objetos hechos de cobre y zinc, conocidos vulgarmente con el nombre de azofar ó laton, y cuyo precio es bastante moderado.

Todos los demas metales ó son demasiado caros ó hacen muy quebradizo el cobre ó le cambian demasiado el color para que se les pueda emplear en la falsificacion de las monedas de cobre.

El estaño y el zinc son pues los que deben llamar principalmente la atencion y las indagaciones del ensayador.

Para proceder al ensaye de una moneda de cobre que se cree adulterada, se toma de ella una cantidad determinada que debe ser al menos de cinco gramas ( dos adarmes 28 granos ); se corta la materia en pedacitos que se meten en un matraz de cerca de dos decilitros de capa-

cidad (1); se echan encima seis partes de agua-fuerte pura de veinte y cuatro ó veinte y seis grados; y se la hace hervir una hora: si el cobre contiene estaño, se formarán unos polvos blancos; en cuyo caso se vaciará todo en una vasija de vidrio ó de loza, se limpiará con cuidado el matraz, y se estenderá la disolucion con cerca de un litro de agua bien clara (2); se meneará todo junto, se le dejará reposar hasta que los polvos blancos se precipiten del todo en el fondo. Se decanta en seguida por medio de una cantimplora el líquido sobrenadante que contiene el cobre, y se echa en vasija separada; añádese al poso medio litro (un cuartillo) de agua nueva, y se le menea como la primera vez.

Para conocer la cantidad de los polvos blancos, se les une con un poco de agua en un filtro de papel Josef, secado y pesado de antemano, y metido en un embudo.

(1) Cada decilitro es la quinta parte de un cuartillo.

(2) El litro es dos cuartillos.

de vidrio; y se echa en él otra cantidad de agua para reunir los polvos y separar las últimas partes de cobre.

Se hace secar entonces el filtro sobre muchos papeles de estraza ó añafea en una estufa á treinta ó cuarenta grados de calor, se pesa el filtro con la materia en una balanza muy sensible, y deduciendo el peso del papel se tiene el de la materia.

Para tener ahora el peso del estaño metálico contenido en estos polvos, es menester escluir los 22 centésimos de su peso ( algo mas de un quinto ).

Esta operacion es muy fácil, consistiendo sencillamente en multiplicar la cantidad de los polvos obtenidos por 22, y en dividir luego el producto por 100. Sea, por ejemplo, 30 representante la cantidad de polvos, que multiplicado por 22 da 660, y que dividido por 100, es igual á 6,60, que es preciso deducir de 30; lo que da 23,4 por el estaño metálico.

Una vez determinado el peso del estaño, se tendria tambien el del cobre, si hu-

biese certeza de antemano de que la pieza de moneda no contenia mas que estos dos metales; pero como puede suceder que al mismo tiempo encierre zinc, hierro, etc., es preciso separar de la disolucion el cobre que contiene, metiendo en ella una plancha ú hoja bien limpia de hierro que se deja alli hasta que se haya precipitado todo el cobre, lo que se conoce por el cambio del color azul del líquido en oscuro verdoso, y del sabor acre y cáustico en dulce, y en fin cuando el álcali volátil, mezclado en una corta cantidad de este líquido, ya no lo vuelve azul.

Sepárase entonces con cuidado el cobre de las hojas de hierro, se decanta el líquido con precaucion para que no arrastre consigo el cobre, se le lava á muchas aguas, se le hace secar y se le pesa.

Si la cantidad de cobre obtenida por este medio forma con la del estaño la suma de materia empleada con la diferencia de uno ó dos centésimos, es prueba que no contenia mas que estos dos metales; pero si hay un déficit notable, debe atri-



buirse al zinc, y algunas veces á una corta cantidad de hierro.

Tambien hay medios para separar y poner aparte el zinc que podria encontrarse á una con el estaño en las piezas de cobre; pero como á causa de ser bastante complicados exigen todos los recursos del arte para egecutarse con precision, y está determinada por otra parte la cantidad de cobre que es el objeto principal de la operacion, viene á ser lo demas de poca importancia y de mera curiosidad.

Modo de analizar las monedas de cobre ligadas con zinc.

No sucede con el zinc lo mismo que con el estaño; el ácido nítrico lo disuelve tan bien como al cobre, y no se puede por el mismo medio separar inmediatamente estos dos metales. El que me ha parecido más sencillo y exacto, es el de hacer disolver en el ácido sulfúrico, ó *aceite de vitriolo*, una cantidad conocida del metal,

estender luego la disolucion de 7 á 8 partes de agua, y meter en el líquido así diluido una hoja ó plancha de zinc pesada con exactitud. Por este medio será precipitado el cobre bajo su forma metálica por el zinc, que se disolverá en su lugar. Despues de haber decantado el líquido despojado de cobre; se separará con cuidado este último de las planchas de zinc, se hará secar el uno y el otro, y se les pesará. El peso del cobre indicará la cantidad de este metal contenida en las piezas; y solo este resultado bastaria en rigor para conocer la cantidad de las materias estrañas de la liga, mas para mayor exactitud se puede separar el zinc de la disolucion por medio de un carbonato alcalino, ó *potasa del comercio*, lavar en mucha agua el precipitado que se ha formado, secarlo y hacerlo en seguida calcinar fuertemente en un crisol.

Despues de haber tomado el peso de la materia calcinada, se rebajará la cantidad de zinc quitada á la plancha con los 24 centésimos (algo mas de un quinto), de esta

cantidad por el oxígeno que se ha combinado con ella durante la disolución ; y el resto será lo que se contenía en la liga, debiendo deducirse también los 24 centésimos del peso. Si por casualidad se hallase estaño al mismo tiempo en las piezas de cobre, quedaria en el fondo de la disolución combinado con el ácido sulfúrico, reducido á polvos blancos que sería preciso separar del líquido antes de meter las planchas de zinc.

No siendo conocidas las proporciones del sulfato de estaño, no se puede tener la cantidad de metal que contiene, sino descomponiéndolo por medio de un carbonato alcalino, y obrando por lo demás como se ha dicho arriba.

Operacion para ensayar el vellon.

La moneda conocida comunmente con el nombre de vellon, es una liga formada de una gran cantidad de cobre y otra pequeña de plata.

El ensaye de estas materias puede ha-

cerse por la via seca y por la via húmeda : esta es mas larga y dispendiosa que la primera , pero debe preceder á la via seca una vez al menos por cada especie de vellon , para determinar la cantidad de cobre que contiene y la de plomo que ha de emplearse en su copelacion.

Se hace disolver en agua fuerte bien pura una cantidad determinada de materia ; cuando está hecha la disolución , se la aumenta con ocho partes de agua , y se mete en ella una lámina de cobre de roseta bien limpia de cardenillo, la cual precipita la plata en estado metálico bajo la forma de pequeños cristales blancos y brillantes ; cuando se ha precipitado ya toda la plata, lo que se conoce por la cesación de su poso sobre el cobre , se decanta el líquido con cuidado , se lava la materia diferentes veces con mucha agua , se la seca en una cápsula, y se pesa. Su peso da el del cobre que estaba ligado en el vellon , y se calcula segun esto la cantidad de plomo necesaria para su copelacion.

También puede precipitarse la plata de

la disolucion del vellon en el agua-fuerte mediante una disolucion de sal marina, á cuyo efecto es necesario poner de esta disolucion sin temor de escederse hasta que ya no se forme precipitado blanco: se deja reposar la materia, lo que se acelera calentando el líquido; y cuando está bien clara, se decanta y lava con mucha agua caliente: se hace se caren seguida y se pesa la materia. Mas no está aquí la plata en el estado metálico como en la operacion precedente, contiene los 25 centésimos ( la cuarta parte,) de su peso de ácido muriático y oxígeno; por lo que para tener la proporcion exacta de este metal, será preciso deducir los 25 centésimos de la suma de la materia obtenida.

Copelacion del vellon.

Para copelar esta ventaja, es evidente que han de emplearse gran cantidad de plomo y copelas de dimensiones y pesos proporcionados, si se quiere tener un boton de repeso algo perceptible. Para da

proporcion del plomo que se debe emplear segun la ley de la plata, puede consultarse el artículo 5 del decreto de la real. Junta de monedas de 9 de marzo de 1764, el cual dice que para la plata de 11 dineros y 12 granos se emplearán 4 partes de plomo; 6 partes para la de 11 dineros y menos; 8 para la de 10; 10 para la de nueve; 12 para la de 8; 14 para la de 7; 16 para la de 6, y asi proporcionalmente.

La ley de los diferentes vellones varia ordinariamente desde 2 hasta 3 dineros.

Se ha de observar, con todo, que las proporciones de plomo ordenadas por el citado decreto no están siempre en relacion con las cantidades de cobre contenidas en la plata, pues en el primer caso no hace el cobre mas que los 104 diez milésimos del plomo, mientras que en el segundo hace los 139, en el tercero los 209, en el cuarto los 244, en el quinto los 277, y finalmente en el sexto los 297 diez milésimos.

Seria pues de temer, que si las prime-

ras cantidades de plomo no son demasiado grandes, fuesen las últimas demasiado pequeñas, disminuyendo asi la dosis de este metal hasta llegar á una plata de 2 dineros, por egemplo.

Es preciso tener presente que en semejantes ensayos necesita la materia un calor fuerte, con especialidad al principio.

Modo de separar la plata del agua fuerte en que está disuelta.

Para separar la plata que se ha mezclado con el oro en la incuartaion, es indispensable emplear el agua fuerte que la disuelve. Cuando se tiene una cierta cantidad de estas disoluciones, se las reúne en pilas ó cuencos grandes de asperon, echando tambien en ellas las lavaduras de los rollos de oro. En seguida se meten en estas disoluciones planchas de cobre de roseta que se dejan alli hasta que se haya precipitado toda la plata, lo que se conoce haberse verificado cuando despues

de haber quitado de encima de las planchas de cobre la capa de plata que se habia posado en ellas, y haber agitado ó meneado el líquido en todas sus partes, no se forma ya otra nueva, y tambien tomando una corta porcion del mismo en un vaso, y echando en él una disolucion de sal marina: si no se forma precipitado blanco, es señal de que ya no contiene plata; en el caso contrario, será preciso dejar mas tiempo las láminas de cobre.

Esta operacion dura mas ó menos tiempo, segun la masa y densidad del líquido, la mayor ó menor estension de las superficies de las láminas de cobre, y la temperatura de la atmósfera; mas se puede abreviar la duracion, renovando de cuando en cuando los puntos de contacto entre el líquido y las chapas de cobre. Cuando se está ya asegurado, como se ha dicho mas arriba, de la separacion de toda la plata, se decanta el líquido que es entonces una disolucion de cobre, en el agua fuerte, teniendo cuidado de que no se vayan con él algunas par-