

**A** PROVECHAMIENTO DE LA PLATA EN LOS RESIDUOS DE LAS MANIPULACIONES DE FOTOGRAFÍA, por **Ignacio González Martí**.

Aunque se hayan propuesto muchos procedimientos para aprovechar la plata contenida en los residuos de las manipulaciones de fotografía, no todos son aplicables con facilidad y economía, por cuya razón creemos no huelga el dar á conocer uno más, que á nuestro entender reúne ambas condiciones. Los más sencillos son los fundados en reducir la plata empleando altas temperaturas y con el auxilio de apropiados fundentes; pero semejante medio no es aplicable sino donde se dispone de hornos de viento forzado, ó por lo menos de suficiente tiro para alcanzar la elevada temperatura de 1000°, necesaria para la fusión del metal; además, éste queda en forma de botón, á menos de vaciarle en una rielera, y tanto en un caso como en otro, en masa compacta y difícilmente atacable por el ácido nítrico para preparar nitrato argéntico, compuesto de aplicación inmediata y directa, tanto en los usos ordinarios de laboratorio como en las mismas operaciones fotográficas.

Atendiendo á las consideraciones anteriores, hemos empleado en nuestro laboratorio un procedimiento que evita el uso de temperaturas elevadas y por el cual se obtiene la plata en polvo gris, desprovisto de brillo metálico aunque susceptible de adquirirle por el bruñidor, y fácilmente atacable por el ácido nítrico gracias á su estado de división; este polvo es además muy útil en los laboratorios, donde se efectúan medidas de intensidad de corrientes eléctricas por medio del voltámetro de plata, pues de los trabajos de Leduc se deduce que en las medidas de precisión el ánodo de dicho voltámetro debe estar constituido por plata pulverulenta.

\* \* \*

Los residuos, ricos en plata, de las manipulaciones fotográficas pueden clasificarse en los tres grupos siguientes:

*a.*—Baños de fijar, en los cuales el metal de que se trata está por lo común al estado de hiposulfito doble de sodio y plata.

*b.*—Papeles sensibles, que contienen plata reducida cuando han sido impresionados y fijados; ésta, unida á sus cloruro ó bro-

muro si no han sufrido la última operación, ó, finalmente, sólo las dos sales anteriores en el caso de ser papeles envejecidos.

c.—Películas gelatinosas inútiles: en ellas la plata está al estado metálico ó en forma de sales halógenas.

TRATAMIENTO DEL GRUPO *a*.—Los baños de fijar, después de agotados, deben reunirse y quedar expuestos al aire por algún tiempo, condición fácil de cumplir, pues el aprovechamiento de los residuos sólo resulta económico cuando están en cantidad suficiente. En estas condiciones la sal doble se descompone, produciéndose un precipitado de sulfuro argéntico, el cual se recoge sobre un filtro. Reunidos todos los precipitados y filtros procedentes de un período de tiempo, tanto más corto, cuanto mayor haya sido la actividad en el trabajo, se calcinan al aire en una cápsula ó perol de hierro, para destruir y carbonizar el papel de los filtros; al mismo tiempo el sulfuro de plata se tuesta parcialmente y parte del metal se reduce, sin que esto constituya un obstáculo para las operaciones posteriores. El producto de la calcinación, colocado en un matraz de vidrio, se trata por ácido nítrico, calentando suavemente para favorecer la transformación en nitrato de la plata metálica y del sulfuro no descompuesto.

Los líquidos ácidos, unidos á las aguas de loción del residuo carbonoso, se filtran por lana de vidrio y se tratan por ácido clorhídrico que precipita la plata al estado de cloruro. Lavado éste dos ó tres veces con agua común, por contacto y decantación, se le disuelve en amoníaco y la disolución amoniacal se somete á la electrólisis. Para ello se la coloca en un vaso de vidrio, en el que se sumergen una lámina de plata, que se pone en comunicación con el polo negativo del generador, y otra de platino unida al positivo. Estos electrodos pueden reemplazarse por dos placas de carbón de retortas y aun por dos trozos de los carbones cilíndricos que se usan en los arcos voltaicos, pues la sílice y las sales que éstos contienen no influyen en las condiciones del metal obtenido, ni dificultan la operación.

La corriente empleada en la electrólisis de la solución amoniacal de cloruro de plata, debe ser bastante intensa (2 á 4 amperios por decímetro cuadrado de electrodos), con lo que se evita la formación de depósitos adherentes al cátodo; puede utilizarse la del alumbrado, con tal que sea continua y se regule su intensidad, intercalando en el circuito resistencias formadas por lámparas incandescentes. En estas condiciones se agrupa la

plata pura en el cátodo, constituyendo un polvo cristalino que se desprende fácilmente por la agitación.

GRUPO *b*.—Los papeles sensibles, sea cualquiera su origen y estado, se calcinan para destruir la materia orgánica; las sales halógenas de plata que contienen no sufren por esto alteración, de manera que en el residuo carbonoso quedan en unión de la plata reducida en mayor ó menor proporción. Después se trata dicho residuo por amoníaco, que disuelve el cloruro y bromuro argénticos, lavándole hasta que desaparezca el olor del álcali volátil y reuniendo las aguas de loción á la disolución amoniacal.

La parte insoluble en el amoníaco se agota con ácido nítrico concentrado y caliente, y con el líquido procedente de este tratamiento, unido á las aguas de loción, se opera como en el caso anterior, hasta llegar á la disolución amoniacal de cloruro argéntico, la cual, unida á la primeramente obtenida, se somete á la electrólisis en las condiciones indicadas para el grupo *a*.

GRUPO *c*.—Los materiales incluídos en este grupo son los más difíciles de tratar por existir en ellos la gelatina, cuya calcinación es larga y penosa. Por este motivo nosotros acostumbramos á fijar todas las placas, aun las veladas antes de recibir la impresión de la luz, y así la plata pasa á los residuos del grupo *a*, cuyo aprovechamiento es el más fácil.

En el caso de poseer gran número de películas ricas en plata y que no han pasado por la disolución de alumbre, se pueden disolver en gran cantidad de agua caliente, filtrando luego el líquido; sobre el filtro queda la plata reducida, de manera que se puede aplicar la misma marcha que se ha descrito para el grupo *a*.

*(Laboratorio de Física de la Facultad de Ciencias, —Madrid.)*

---

## UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LÍQUIDOS TIPOS EN VOLUMETRÍA, *por* Eduardo Amaro.

La principal dificultad con que se lucha en la práctica de la volumetría está en la obtención de un líquido ácido, alcalino ú oxidante, de absoluta confianza, al que poder referir los demás. Problema es éste que se resuelve de varias maneras, bien partiendo del ácido sulfúrico, valorado al estado de sal básica; del ácido oxálico, pesado directamente ó al estado de óxido de cal-