

En todas las fórmulas que preceden, el alcohol puede añadirse ó no, según las circunstancias. Se usa cuando el revelador no se extiende fácilmente sobre la plancha, formando manchas oleosas en la superficie; pero en general, solo el artista juzgará de la necesidad de su empleo.

CAPÍTULO XIII.

DISOLUCIONES FIJADORAS.

ESTAS consisten en sustancias químicas que disuelven las sales sensibilizadas de plata de las planchas ó papel en que se han desarrollado las imágenes fotográficas. Las partes que forman la imagen, se cubren con plata reducida, ó yoduro alterado de cloruro de plata, el cual es insoluble en los fijadores, mientras que aquellas partes que no han sido impresas por los rayos actínicos se transparentan con las disoluciones fijadoras, que disuelven el compuesto de plata opalina, é impiden que la imagen se deteriore ni cambie al exponerla á la luz. Las disoluciones fijadoras hoy en uso, son el cianuro de potasio, hiposulfito de sosa, y el sulfo-cianuro de amonio.

Cianógeno.

Símbolo = C_2N , ó Cy; Equivalente = 26; Peso específico = 1,819.

Esta sustancia es propiamente un bicarburo de ázoe: es una materia muy importante, pues es el tipo de los llamados compuestos de sales radicales, y de esta clase de cuerpos fué descubierto el primero. El cianógeno siempre se produce en combinación, cuando se calienta carbonato alcalino con materias orgánicas que contienen nitrógeno. No existe en estado natural ni libre ni combinado. Es un producto de descomposición cuyos elementos se combinan en estado naciente, con algunas bases metálicas.

Preparacion del Cianógeno.

Se obtiene este compuesto radical calentando cianuro de plata ó de mercurio en un frasco de vidrio fuerte. Se produce un gas, que no es sino la materia en cuestion, que puede recogerse (atendido que su peso específico es mayor que el del aire), ya en un jarro grande de vidrio, cuyo boca se dirige hácia el fondo, ya sobre mercurio. Es incoloro, y despide un olor que le es enteramente peculiar. Se quema en una llama de color de melocoton, desarrollando ácido carbónico y ázoe. El agua disuelve 4 volúmenes de este gas, y el alcohol 25. En disolucion acuosa, y expuesto á la luz, se descompone en una variedad de compuestos amoniacales. Bajo la presion de 4 atmósferas, se reduce á estado líquido. Se combina con disoluciones alcalinas lo mismo que el cloro, yodo y bromo, produciéndose sales llamadas cianuros.

Acido Cianhídrico.—Acido Prúsico.

Símbolo = HCy.

Este ácido se obtiene de los cianuros y ferro-cianuros, por la afinidad superior de los ácidos minerales con sus bases, de un modo semejante á aquel por el que se obtienen los otros hidrácidos. Por ejemplo, tómense tres partes de prusiato amarillo de potasa (ferro-cianuro de potasio) en polvo fino, dos partes de ácido sulfúrico, y dos de agua, y destílese la mezcla en una retorta: el vapor que se desprende se condensa en un recipiente rodeado de hielo. El ácido prúsico es un líquido incoloro cuya gravedad específica es de 0,6969. Es un veneno violento.

Cianuro de Potasio.

Símbolo = KCy.

Esta sustancia, de tanta aplicacion en fotografía, puede formarse pasando á saturacion el vapor de ácido cianhídrico por medio de una disolucion de potasa, evaporándolo despues hasta sequedad sin contacto con el aire. Se forma tambien calentando ferro-cianuro de potasio en una botella de hierro hasta temperatura roja, sumergiendo en agua el tubo de la botella

para conducir fuera los gases. El cianuro de hierro se descompondrá en carburo de hierro y carbon animal, desprendiéndose el ázoe, mientras que el cianuro de potasio quedará sin descomponer, abundando debajo de la superficie de los poros masas negras derretidas, que se pulverizan y disuelven hirviéndolas en alcohol rebajado, que se cristalizan como el alcohol frio, ó mientras están en fusion se vierten sobre una losa de mármol y despues se quebrantan y embotellan. Esta sustancia es por lo ménos tan venenosa como el ácido cianhídrico, pero siendo una sal fija se detiene fácilmente en el estómago, mientras que el ácido cianhídrico, en razon de su volatilidad, rara vez deja señales por las que pueda reconocerse la causa de la muerte. Esta sal se descompone por el óxido rojo de mercurio en cianuro de mercurio y potasa, manifestando la mayor afinidad del cianógeno con el mercurio. Por lo cual los reactivos comunes de mercurio no atacan el cianuro de mercurio, á excepcion del ácido sulfhídrico; lo mismo que el hiposulfito de plata, en que ni el ácido clorhídrico ni un cloruro soluble precipitan el cloruro de plata, por ser el ácido sulfhídrico el único capaz de formar precipitado.

Sulfocianuro de Potasio.

Símbolo = Cy, S₂K.

Esta sal se obtiene por un procedimiento semejante al último, con adiccion de sulfuro en cantidad de la mitad del peso del ferro-cianuro de potasio empleado. Es un excelente reactivo para las persales de hierro, con las que produce un precipitado de color de sangre. No vemos por qué razon no se ha de usar esta sal en lugar de las siguientes como fijadora, pudiendo procurarse mas fácilmente que ellas y siendo, sin duda, tan venenosa.

Sulfocianuro de Amonio.

Símbolo = Cy, S₂, NH₄.

Esta es la nueva sal fijadora de Meynier, que hemos dicho está dotada, para aplicaciones fotográficas, de propiedades tan poderosas como las del cianuro de potasio, sin las cualidades

venenosas y deletéreas de esta sal. Creemos que Meynier padeció un error sobre esta última propiedad. El sulfocianuro de amonio puede formarse destilando el vapor de ácido cianhídrico en una disolución de sulfuro de amonio, evaporándola después á un fuego muy lento; ó mejor, neutralizando ácido ciano-sulfhídrico por medio de potasa.

Ácido Ciano-sulfhídrico.

Símbolo = Cy, S₂, H.

Este ácido es análogo á los hidrácidos. Se obtiene como un líquido incoloro descomponiendo sulfocianuro de plomo por medio de ácido sulfúrico diluido; el sulfocianuro de plomo resulta de la descomposición del sulfocianuro de potasio con acetato de plomo.

Hiposulfito de Sosa.

Símbolo = N₂O, S₂O₂.

Esta importante sal se obtiene digiriendo azufre en una solución de sulfito de sosa, que disuelve una porción de aquel. A evaporación lenta la sal se cristaliza. El ácido hiposulfuroso no puede aislarse de ninguna de sus combinaciones. Cuando esta sal está pura no forma precipitado con nitrato de barita. Los cristales contienen cinco equivalentes de agua, y son solubles en este disolvente en muy alto grado. Su sabor es amargo y nauseabundo.

Las propiedades fotográficas de las tres sales cuyas preparaciones acabamos de indicar, son: de disolver el cloruro, yoduro y bromuro de plata, en estado de formación reciente; no operar como solvente en el cloruro, yoduro y bromuro alterados, después de descompuestos por la luz y los reveladores. En todos los casos de disolución, ellos forman cianuro, sulfocianuro ó hiposulfito de plata, que entran frecuentemente en combinación con el solvente, dando origen á una sal doble como son el hiposulfito de plata y el hiposulfito de sosa, junto, con cloruro, bromuro, ó yoduro de sodio. El cloruro y bromuro de plata son solubles en mayor cantidad que el yoduro de plata y el hipo-

sulfito de sosa. El cianuro de potasio no es solamente un resolvente de las sales de plata ántes mencionadas, sino también un agente reductor; así engendra en la película ó superficie de la plata del ambrotipo y melanotipo una *blancura* de gran pureza, que no puede producir el hiposulfito de plata. Por esta razón se le considera por gran número de fotógrafos como el agente fijador mas propio para las positivas de colodion á la luz reflejada, mientras que en las negativas, donde la blancura de las películas de plata es cosa de poca ó ninguna importancia, se considera el hiposulfito de sosa como el fijador mas apropiado. Muchos fotógrafos desatienden tan precisas distinciones, y por motivo de las propiedades superiormente disolventes del cianuro de potasio, usan esta sustancia como agente fijador para positivos ó negativos indiferentemente. Pero puesto que el cianuro de potasio disuelve tan fácilmente las sales de plata, hay que usarlo diluido, y con mucha precaución, sin lo cual disolverá al propio tiempo las partes finas de la imagen. Otra razón por la que se prefiere el cianuro de potasio en toda operación al colodion, es la dificultad de lavar el hiposulfito de sosa y de plata, separándolos de las películas del colodion. Si quedase alguna señal de estas sales, en la superficie, esta se destruiría por la cristalización que en ella tendría lugar, acompañada de la descoloración de la imagen.

Fórmula No. 1.

Disolución Fijadora al Cianuro de Potasio.

Cianuro de potasio	1 dracma.
Agua de lluvia	4 onzas.

Fórmula No. 2.

Disolución Fijadora al Hiposulfito de Sosa.

Hiposulfito de sosa	2 onzas.
Agua	4 "

Fórmula No. 3.

Disolución Fijadora al Sulfocianuro de Amonio.

Sulfocianuro de amonio	1 dracma.
Agua	12 onzas.

CAPÍTULO XIV.

REFUERZO DE LA PRUEBA NEGATIVA.

CIERTAS sustancias aplicadas en disolucion á la imagen revelada, aumentan la opacidad de las sombras y medias tintas, haciéndolas mas impermeables á la luz en la produccion de positivos sin inversion. Arreglando debidamente la luz y el baño revelador, rara vez se necesitan mas ingredientes para el refuerzo de las pruebas; pero muchos artistas prefieren usarlos en toda ocasion, y sostienen que se puede obtener *siempre* una negativa vigorosa, sin que por esto la prueba resulte borrosada. El procedimiento de reforzar viene, pues, á ser imprescindible en la preparacion de un negativo. La operacion es en parte física y en parte química: física, porque cualquiera que haya sido la accion de la luz en las partes visibles de la imagen, parecen dotadas de propiedades de atraccion de una intensidad proporcionada al desarrollo producido, como sucede al principio de la reduccion; pero, habiéndose consumido el nitrato, y el yoduro ó bromuro de plata, la aplicacion de un revelador, por sensible que fuese, no produciria mayor opacidad en las sombras por falta de sustancia que reducir; pero, nótese bien, que la condicion física existe, y determinará la reduccion en el momento en que se aplican los elementos necesarios.

De las observaciones que preceden se podria deducir que la imagen revelada consiste en plata reducida, ó una sal de plata alterada muy diferente de las que hemos tratado: ya no queda ni *yoduro* ni *nitrato de plata*—uno y otro se han separado en las operaciones de fijar y lavar. Ahora, para restituir á la imagen

parcialmente desarrollada las condiciones químicas requeridas para un nuevo principio de revelacion, se vierte sobre la placa una disolucion de yodo en yoduro de potasio, ó una disolucion diluida de tintura de yodo, y se mantiene en movimiento sobre la imagen para que sea uniforme su efecto. Puesto así el yodo en contacto con las sombras de plata, entra en combinacion con este metal, formando una nueva y mas espesa capa de yoduro de plata, con todas las graduaciones de opacidad de la imagen. La disolucion de yodo sobre el colodion pierde en tanto su color, pero la capa de colodion toma primero un matiz gris parduzco, y despues un gris amarillento. Aún en este estado, la opacidad de las sombras es mucho mayor que ántes, y puede ser que el negativo por este procedimiento se halle con bastante vigor; si no, se pasa al segundo estado. El primero es el *estado depositante*; el segundo, el *estado revelante* propiamente dicho; y, sin embargo el primero da por resultado una combinacion química de yodo y plata, soluble ya en las disoluciones fijadoras, y que ántes no lo era. Por este procedimiento, y regulando la cantidad de la disolucion de yodo, puede darse, en el grado que se quiera, mas transparencia y ménos densidad á un negativo demasiado opaco.

Osborne se ha aprovechado de esta propiedad para la clasicacion de sus negativos para el procedimiento foto-litográfico, y es ventajosa en la preparacion de negativos bien claros y vigorosos para obtener positivos amplificados en la cámara solar. Concluida la primera operacion, y la capa de colodion bien lavada, ya puede sometérsela al segundo estado.

El segundo estado consiste en comunicar á la imagen yodurada una pequeña cantidad de nitrato de plata, ya solo y diluido, ya combinado con el revelador, lo que, á decir verdad, es una simple repeticion del procedimiento primitivo de revelacion. La superficie del colodion tiene iguales condiciones que cuando dejó la cámara; allí están presentes el yoduro de plata, nitrato de plata, y yoduro de potasio, existiendo en la imagen formada una peculiar y desconocida atraccion física, allí donde la imagen estaba ántes sin formar, y la disolucion reveladora, ya de sulfato de hierro, ya de ácido pirogálico. Luego el segundo

estado es un sistema de nuevo desarrollo. Por él, la intensidad puede aumentarse de un modo sin límites; las sombras pueden hacerse enteramente opacas, y totalmente insensibles á la influencia de la luz. La parte intensificadora del procedimiento al colodion, entra por mucho en manos del artista; y por tanto el buen resultado depende principalmente, de la condicion artística de lo que podemos llamar *el negativo fundamental*. Si este, por flojos que estén los oscuros, contiene luces, sombras y medios tonos perfectamente detallados, está en manos del artista aumentar gradual y uniformemente estas tres condiciones á un grado superior, hasta que las sombras tengan el deseado vigor. Concluido este estado, ú operacion, las disoluciones fijadoras tienen muy poco efecto, lo que parece demostrar que el yoduro gris amarillento se ha convertido en una materia metálica insoluble, ó en una sal de plata, insoluble y desconocida. No es necesaria la disolucion fijadora; bastando lavar muy bien la imágen ántes de secarla y barnizarla.

En la operacion de reforzar pueden introducirse otros ingredientes que describiremos despues.

De los experimentos y observaciones hechos últimamente por Blonquart Evrard (véase el *Humphrey's Journal*, Vol. XV, No. 1), resulta que un negativo puede reforzarse por una segunda exposicion á la luz ántes del fijado. Así, suponiendo que un negativo se haya revelado tanto como puede conseguirse en la reduccion, en esta condicion expóngaselo por breve tiempo á la luz difusa. Esta fuerza física, afirmase que actúa de nuevo, pero solo actúa sobre las partes que contienen la imágen, dándolas nuevo vigor y nuevo impulso, el cual, en la aplicacion del revelador, ayudará nuevamente la formacion de una reduccion ulterior. Así que la imágen está fija, como en el primer ejemplo, se la vierte encima algunas veces una disolucion saturada de bicloruro de mercurio, siendo probable que el bicloruro se reduzca á protocloruro, uniéndose el cloro con la plata, para formar cloruro de plata. Esta aplicacion da una blancura mate á la imágen, y espesa la capa. Cuando el negativo se ha lavado bien, se le vierte encima una disolucion de yodurar, que contenga un 5 por 100 de yoduro de amonio en agua. En

este estado, la imágen vendrá á convertirse en yoduro doble de plata y mercurio, el cual, despues de lavado, se trata con un revelador de hierro ó de ácido pirogálico, que contenga unas cuantas gotas de nitrato de plata, como ántes dijimos. Lo que en este caso, así como en el anterior, sucede con frecuencia, es que hácia la conclusion del primer estado, la superficie está bastante opaca, y entónces puede ennegrecérsela vertiendo sobre ella amoníaco, hiposulfito de sosa, ó cianuro de potasio.

Un tercer método para reforzar las partes oscuras de un negativo es el empleo de los sulfuros alcalinos, que convierten en sulfuro la superficie desarrollada. Con esta operacion, aquella no aumenta de espesor, y solo cambia de color, lo que es mas agradable á la vista; y parece estar mas densa, por estar ya negra, ó de un negro azulado. Estos sulfuros alcalinos pueden usarse ventajosamente hácia el fin de la operacion de reforzar, para hacer subir el tono; pero con este método hay que recelar una accion desigual, descomposicion despues de barnizada el negativo, contraccion de la capa de colodion, y su separacion del vidrio; además, el sulfuro parece que algunas veces se precipita en trozos irregulares, dando á la negativa una apariencia abigarrada.

Preparacion del Bicloruro de Mercurio (*Sublimado Corrosivo*).

Símbolo = Hg, Cl; Equivalente = 136.9; Peso específico = 5.4.

Disuélvase óxido rojo de mercurio en ácido clorhídrico; evapórese y cristalícese, ó sublívese una mezcla de igual peso de sulfato de mercurio y sal comun en una retorta de loza de pedernal, calentándola hasta el rojo en un baño de arena. Siendo volátil el bicloruro, se escapa, miéntras que queda sulfato de sosa en la retorta. Esta sustancia se funde á los 509° y hierve á los 563°; se disuelve en 20 partes de agua fria, en 2 de agua hirviendo, en 2 y $\frac{1}{3}$ de alcohol frio, y en 3 de éter frio. Cuando el ácido sulfhídrico ha pasado por una disolucion de esta sal, se forma primero un precipitado de color pardo; que puede llegar á ser enteramente blanco. Este es un cloro-sulfuro.

Preparacion del Sulfuro de Potasio (*Hepar Sulfuris*).Símbolo = K, S₈.

Fúndanse juntos, á un fuego rojo abatido, una parte de sulfuro, y dos de carbonato de potasa, mientras se produzca efervescencia; viértase entónces sobre una loza de mármol, y despues de fria, desmenúcese la masa, y guárdese en botellas muy bien cerradas. Este sulfuro tiene un color moreno vivo. Por adición de un ácido á la disolución del sulfuro, se pone en libertad ácido sulfhídrico, se forma una sal soluble, precipitándose sulfuro de color blanco lechoso. Los sulfuros alcalinos tienen la misma reacción sobre las sales metálicas que el ácido sulfhídrico, formando precipitados de distintos colores, que permiten frecuentemente reconocer los metales, como por ejemplo, el antimonio, cadmio, etc.

Preparacion del Sulfuro de Amonio.Símbolo = NH₄S, HS.

Hágase pasar á saturación una corriente de ácido sulfhídrico por amonio concentrado á saturación, y añádase igual volumen de amoniaco. Se obtendrá uno de los más poderosos reactivos en química. El ácido sulfhídrico produce precipitados en sales metálicas, algunas de las cuales son solubles en sulfuro de amonio, y otras no; por cuya circunstancia se pueden distinguir los metales. Así, el sulfuro de arsénico, es amarillo, y también el de cadmio; pero el primero es soluble en sulfuro de amonio, y el otro es insoluble. Los sulfuros alcalinos precipitan plata de color negro en las disoluciones de dicho metal; así el nitrato de empleado como tinte para el cabello, se vuelve de un negro intenso, en presencia de sulfuro de amonio.

CAPÍTULO XV.**PROCEDIMIENTO AL COLODION HÚMEDO.**

Si la placa colodionada, despues de sensibilizarla en el baño de plata, se expone á la cámara oscura mientras está todavía húmeda, el procedimiento por el cual se obtiene la imagen se llama procedimiento al colodion húmedo; al paso que, si las placas se secan, empleándolas despues de un trascurso de tiempo indefinido, el procedimiento se llama de colodion seco. El procedimiento húmedo formará el objeto de los capítulos que siguen. Este procedimiento se divide en dos partes, que comprenden los métodos para preparar las positivas y negativas al colodion.

Positivos de Colodion.—Melanotipo.—Ambrotipo.—Ferrotipo.

Un positivo al colodion puede ser visto á la luz reflejada ó por transparencia. A la luz reflejada, se lo ve como toda pintura ó grabado cualquiera, es decir mirándolo directamente; y por transparencia hay que mirarlo al trasluz como las pinturas sobre cristal. Las imágenes positivas al colodion ó retratos sobre vidrio se llaman ambrotipos, cuando se las mira á la luz reflejada. Todas las partes de semejante imagen se invierten lateralmente, y la naturaleza no se representa como ella es.

En retratos, esta inversion de lados no es de grande importancia, excepto en la representación de personas sirviéndose de ciertos instrumentos, los cuales se verán entónces en la mano izquierda; por lo que el artista debe rectificar la posición de su