§ IV. Acciones Químicas.

En la formacion de los compuestos hay que considerar las llamadas afinidades químicas. Bajo este nombre no debe entenderse la semejanza ó analogía que existe entre algunos cuerpos; en Química la voz afinidad tiene un sentido muy diverso. Boerhaave ha sido el primero que le ha dado la acepcion que hoy tiene en la ciencia en su obra intitulada Elementa Chimiae en 1833. Despues de él, Geoffroy esplicó las afinidades químicas denominándolas *simpatías ó atracciòne particulares* de unos cuerpos para con ciertos otros; y para omitir otros muchos. Houfer la define diciendo, que "es la fuerza en virtud de la cual se combinan entre sí las moléculas constituyentes de los cuerpos," es decir, la que obra entre las mínimas partículas y á mínimas distancias, tales como son las que separan á las moléculas de los cuerpos. Por último, el Pouillet (312) estableciendo la diferencia entre las fuerzas físicas y las químicas dice: "que estas últimas no son otra cosa, sino las acciones moleculares que tienden á producir los cuerpos y á constituirlos en un estado determinado de equilibrio ó de agregacion."

De todo lo cual resulta que las acciones y afinidades químicas se reducen en último análisis á las atracciones y repulsiones eléctricas de las mínimas partículas proporcionales con los pesos atómicos, de que resulta la polarizacion. Porque en efecto, ¿á qué debe atribuirse esa preferencia particular de unos cuerpos para otros, sino á las diferentes electricidades?

En verdad, es de notar que todas las combinaciones se efectúan entre elementos que uno respecto de otro es de diversa electricidad. Y he aquí ya la llave maestra para entender de qué modo conducen á la formacion de los cuerpos el calórico, la electricidad, la luz y todos los demas agentes químicos entre los que estos son los principales: teniendo presente que en toda accion química, sintética ó analítica, hay desprendimiento de electricidad, y de calórico, cuando es lenta, y cuando es instantánea tambien de luz, lo cual se llama deflagracion; pero como en el cuerpo de la obra se ha tratado de estos agentes imponderables, omitimos aquí el hablar de ellos.

LIGEROS APUNTES

SOBRE

EL DAGUERREOTIPO,

estractados para esta edicion,

principalmente de la obra intitulada: "Daguerreotipia por J. Thierry."

El Daguerreotipo, si atendemos á los fenómenos físicos que en él se verifican, observaremos que sus esplicaciones pertenecen à los principios de óptica, supuesto que queda reducido á una simple cámara oscura, compuesta de un tubo con lentes acromáticas. Pero si atendemos al célebre descubrimiento de Niepce y de Daguerre, (año de 1839) veremos á la Química, como el manantial de tan feliz invencion; pudiendo repetir las palabras de Alfonso Dupasquier: "¿No es á la Quí-"mica á lo que se debe el descubrimiento del gas para las iluminaciones, el Da-"guerreotipo, la galvano-plástica, el dorado y plateado elèctrico, la etherizacion y "tantos otros descubrimientos que han aumentado tan prodigiosamente el campo "del poder humano, y multiplicado de una manera tan imprevista como inesperada "los recursos de la civilizacion?"

La teórica no será nuestro principal objeto, y ocupándonos únicamente de las reglas sencillas y necesarias para obtener un resultado perfecto, procuraremos compilar en un cuerpo de doctrina cuanto hay mas importante para practicar con facilidad las operaciones concernientes al uso del Daguerreotipo.

Observando las reglas y operaciones que pasamos á indicar, con la constancia y la práctica, los amantes al Daguerreotipo llegarán al logro de sus deseos.

En primer lugar, es necesario adquirir un buen instrumento, porque sin él es imposible al artista mas ejercitado, obtener hermosas reproducciones; así como al pintor mas hábil, imitar convenientemente un objeto, sin paleta y sin pinceles.

Los instrumentos mas acreditados y con los que se obtienen resultados satisfactorios, son los alemanes, mereciendo entre ellos una particular preferencia, los de

Voigtlander y Sohn; y de Paris, los de Lerebours, Secrétan y Lormier, ofreciendo los de este último la misma trasparencia que los alemanes.

Las mismas observaciones deben tenerse muy presentes en la eleccion de las láminas, pues esto es indispensabe para obtener hermosos resultados y para que en ellas se establezca el maximum de sensibilidad, y en fin, porque si un buen instrumento es lo mas importante de la photografia, las láminas son la condicion mas esencial.

Las buenas láminas deben tener un buen brillo metálico; deben estar exentas de picaduras, de rayas y de señales en que aparezca el cobre; deben elegirse las de *número* 30, pues estas pueden resistir á varios pulimentos. Las mejores láminas son las de Lerebours y Secrétan y últimamente las de Scowils.

Las láminas se componen de una capa gruesa de cobre, y encima una ligera capa de plata; debiendo observarse que una lámina que haya sufrido cinco ó seis pulimentos y aquellas que hayan sido espuestas al fuego del cloruro de oro han de desecharse para las siguientes reproducciones, porque estas succesivas manipulaciones hacen que queden por último, inservibles. Las láminas para obtener hermosos resultados, deben resguardarse de la humedad, y aun en tiempo de frio es conveniente antes de sujetarlas al pulimento esponerlas al calor.

Daremos una idea de los aparatos que debe tener el que se dedique al arte photográfico.

Cámara obscura con sus lentes y su tripié [1].

Dos cajas de madera, teniendo en su interior una de cristal grueso y la tapa del mismo cristal. Estas dos cajas deben corresponder al tamaño del aparato y sirven para colocar en una de ellas el *yodo* y en otra lo que se llama *sensitiva*, de la que hablaremos adelante. Algunos usan otra tercer caja que la destinan al *bromo*, mezclado con agua en la proporcion de 1 á 3, y sirve para acelerar el tiempo que pe manece la lámina en la cámara obscura.

Un aparato de fierro colado destinado para el *mercurio*, teniendo en una de sus paredes interiores un canal donde debe colocarse un termómetro que indique los grados de calor que vaya recibiendo el mercurio del aparato.

Un aparato de alambre bastante grueso [aunque son mucho mejores los de fierro colado] para colocar en la parte superior las láminas y cubrir su superficie de cloruro de oro. Este es el que se conoce con el nombre de *aparato para el cloruro de oro*.

Un aparato de fierro colado en forma plana, teniendo en su parte superior una plancha del mismo metal que, cayendo horizontalmente sobre la lámina colocada en la plancha inferior, quede asegurada por un tornillo que sujete á la plancha superior; esto es lo que se conoce con el nombre de *aparato para pulir*.

Una tira de madera gruesa un poco convexa, forrada de piel de ante y rellena de algodon, lana ú otra materia suave, cubierta de nuevo con otra piel de ante. Tiene en uno de sus estremos un mango, sirve para dar brillo á las láminas despues de su pulimento y es conocido con el nombre de *bofeador*.

(1) Estos aparatos son de varias clases en cuanto á su tamaño, pues unos sirven para láminas cuartas y sestas únicamente; otros para medias, cuartas y sestas, y otros para toda clase de láminas.

Una lámpara de espíritu de vino, la cual debe colocarse bajo el aparato del mercurio.

Unas tenazas ó pinzas para tomar la lámina despues que ha sido clorurada.

Bromo, Yodo, Mercurio, Sensitiva, Acido nítrico, Cloruro de Yodo Cloruro de oro, Hypposulfito de sosa, Tierra podrida [muy bien molida] Tripoli, Rojo de Inglaterra, Algodon [muy bien escarmenado] ó panilla, que vulgarmente se conoce con el nombre de terciopana.

Las operaciones que se deben practicar para obtener un buen resultado, son las siguientes:

Primera operacion, pulimento de la lámina.

Segunda idem, exposicion de la lámina en la caja del yodo y de la sensitiva.

Tercera operacion, exposicion á la cámara obscura.

Cuarta operacion, exposicion de la lámina á los vapores del mercurio.

Quinta operacion, quitar la capa del yodo de que está cubierta la lámina por medio del Hipposulfito de sosa, y lavadura de la lámina.

Sesta operacion, fijar el retrato por medio del cloruro de oro.

De cada una de ellas hablaremos separadamente.

Primera operacion.

Antes de entrar en materia, diremos, que el pulimento de la lámina, es el escollo de la photografia, y la parte mas esencial en que consiste un resultado feliz. Esta manipulacion, siendo muy delicada, exige una mano muy diestra, de la que pocos están dotados, pero que una práctica continua los puede conducir á dicha perfeccion.

No debe olvidarse que en esta operacion tiene una parte muy activa lo fino del algodon, y del Trípoli. Se coloca la lámina en el aparato para pulir, se asegura por medio del tornillo, y echando sobre ella una pequeña cantidad de Trípoli, se arrojan encima unas gotas de agua acidulada, y con una bolita de algodon se empieza á frotar la lámina en un sentido circular, con suavidad y reemplazando nuevos algodones cuando ya deban desecharse.

Tres manipulaciones semejantes son suficientes para que quede bien limpia la lámina, lo cual es fácil de conocerse á primera vista; y es una de las circunstancias en que debe ponerse mas esmero y cuidado, pues si la lámina no está bien limpia, despues de practicar las seis operaciones, se obtendrá un resultado muy imperfecto y todo el trabajo se habrá perdido. Despues de estas manipulaciones, se secará muy bien la lámina con una bola seca de algodon, y echando con una muñequilla Rojo de Inglaterra, sobre la piel de ante de que está cubierto el *Bofeador*, se pasará éste repetidas veces sobre la estension de la lámina hasta que aparezca su verdadero brillo metálico.

Segunda operacion.

Observando religiosamente las reglas para el pulimento de la lámina, se colocará en la caja del Yodo para que reciba la evaporacion, donde se deberá tener hasta que reciba un color amarillo bajo, subido, ó color de oro, segun los tonos que quiera sacar el amante al Daguerreotipo, y para lo que bastan seis ú ocho segundos cuando hay en la caja una regular cantidad de Yodo. Inmediatamente se pasa á la caja de la Sensitiva [1], donde deberá tenerse la lámina hasta que tome un color violeta ó morado subido, y para lo que bastan dos ó tres segundos, si está muy fuerte la preparacion; aunque en cuanto al tiempo en que deba permanecer la lámina, no puede fijarse de un modo estable, y solo determinarse por la continua práctica.

No bien acaba de observarse el color de la lámina, despues que ha estado en la caja de la Sensitiva (procurando que no le dé la luz, que disminuiria el grueso de la capa de Yodo) cuando algunos operadores pasan inmediatamente la lámina á una tercer caja en que se encuentra Bromo mezclado con agua en la proporcion de 1 á 3, y sirve como hemos dicho antes para acelerar la operacion. Ningun licor nos parece mas á propósito que el formado por J. Thierry cuya receta pondremos al fin en compañía de otras. En esta caja deberá estar dos segundos, é inmediatamente deberá colocarse la lámina en su bastidor respectivo para que se pase lo mas pronto posible á la cámara obscura.

Tercera operacion.

Inútil parece advertir que antes de colocar la lámina en la cámara obscura, deberá colocarse la persona que va á retratarse, delante de un fondo muy parejo y liso, debiendo preferirse los colores obscuros ú otros que por la refraccion de la luz, como el amarillo caña, se convierten en negros, pues estos son los que dan mejor efecto en los retratos. Colocada ya la persona, se coloca el instrumento en frente de ella, y se toma el verdadero foco, que se conoce por medio del vidrio raspado que debe ponerse en lugar de la lámina, observando si nada se opone al buen gusto, y viendo si se marcan los mas pequeños detalles que existan en los objetos que se quieran reproducir. Se tapa el tubo del aparato, se quita el vidrio raspado y en su lugar se coloca el bastidor con la lámina ya preparada: estas operaciones deben ejecutarse con la mayor precaucion pues el menor movimiento produciria un gran cambio y error en el resultado. Se destapa el instrumento; la lámina se halla bajo la influencia de la luz, y entonces principia la operacion.

Otra precaucion indispensable es que la persona esté quieta y aun es bueno asegurarle la cabeza: igualmente es muy oportuno que la luz que baña á la persona, principalmente si es hombre, venga de un solo lado, prefiriéndose siempre la luz del Norte, recogiéndola lo mas que sea posible por medio de cortinas y bastidores. Se obtiene el que dé la luz por un solo lado, poniendo del otro un bastidor forrado de lienzo blanco; entonces los contornos de las fisonomías son mucho mas vigorosos por el efecto de las medias tintas en contraposicion de los obscuros. En cuanto á las señoritas, á fin de que resulten mas suaves los contornos, debe separarse un poco el bastidor á fin de que dé la luz por ambos lados y la fisonomía no resulte tan caracterizada. El tiempo que debe permanecer la lámina en la cámara obscura para que se reproduzca la imágen, depende de la intensidad de la luz que cambia á cada instante del dia, y del grueso de la capa de Yodo con que se ha preparado la lámina; pudiendo únicamente asegurar, que si despues de exponer la lámina á la evaporacion del mercurio, está muy negra y muy poco marcados sus contornos, es indudable que ha faltado tiempo, así como será señal segura que ha sobrado tiempo, si la imágen resulta blanca y medio borrada.

(1) Hay varias clases de sensitivas: deben usarse de entre ellas las que han producido mejores resultados en multitud de esperiencias. Véanse al fin algunas recetas.

"Muy oportuno nos parece exponer la accion química del Yodo sobre la capa de plata de la lámina, antes de explicar la cuarta operacion. Los claros de un retrato son producidos por gotitas amalgamadas de plata, formadas y depositadas sobre la superficie de la lámina, y los negros por el bruñido mismo del metal y un polvo de plata y de mercurio. Esta teoría está fundada en los tres hechos siguientes: 1.° El Yoduro de plata bajo la accion de la luz se convierte en *sub-yoduro*: 2.° Este subyoduro en contacto con el *proto-yoduro* de mercurio dan nacimiento al yoduro y al mercurio metálico. 3.° Del mercurio metálico puesto en contacto con el yoduro de plata, resulta el proto-yoduro y la plata desaparece.

"Atendiendo al primer punto, no nos separamos de la opinion general, á saber: que el yoduro de plata se convierte por la luz en *sub-yoduro*; y un hecho que entre otros parece confirmar esta opinion, es, que si despues de haber expuesto una lámina de plata al vapor del yodo, luego á la luz y en seguida se lava con hyposulfito de sosa, quedará sensiblemente en su superficie un polvo insoluble de subyoduro de plata.

"Recordando fenómenos ya conocidos, veremos la verdad del hecho segundo; pues se sabe que los yoduros de plata determinan con el proto-yoduro de mercurio la formacion del bi-yoduro de este metal, y un depósito de mercurio metálico.

"Y en fin, el tercer hecho puede verificarse poniendo una gran cantidad de mercurio en contacto con el yoduro de plata: se recoje bien pronto yoduro verde de mercurio y una amalgama de plata.

"Asentadas estas observaciones, consideremos las consecuencias de las tres operaciones principales de la photografia; la exposicion de la lámina en la cámara obscura, la exposicion de la misma en la caja destinada para el mercurio, y la lavadura.

"Veamos una lámina cuya superficie cubierta de yoduro de plata esté sometida á la luz de la cámara obscura; al instante empieza la accion, pero con una diferencia esencial en el modo con que se va impresionando; en efecto, en lugar de una luz repartida uniformemente, recibe una distribucion desigual de los rayos

luminosos. Desde entonces el yoduro de plata se modifica en razon directa de las intensidades. Donde es mas viva la luz, hay produccion abundante de sub-yoduro de plata, y emision de yodo; donde debe aparecer una media tinta, la formacion del subyoduro se debilita en la misma relacion que la disminucion de la luz; en fin, en las sombras mas negras, el yoduro es atacado muy débilmente, porque la ausencia de las irradiaciones no puede ser de tal naturaleza que no deje de producir alguna alteracion en el yoduro de plata.

"¿Y qué sucede cuando una lámina acabando de salir de la cámara obscura, se expone al vapor del mercurio? Este metal obra sobre todo el yoduro de plata que encuentra sobre la lámina. Acabamos de ver que este yoduro se ha conservado en los negros, y los claros presentan tambien cierta cantidad aunque mucho menor; pues este debe ser el resultado de un buen retrato. En los negros se forma con abundancia y en los claros con debilidad del proto-yoduro de mercurio y de la plata metálica. La accion se paraliza en cuanto á los negros; pero no se verifica lo mismo en cuanto á los claros, porque el protoyoduro de plata da lugar á una doble descomposicion; el subyoduro queda reducido, y el proto-yoduro se divide: una parte pasa al estado de bi-yoduro, mientras que la otra igualmente reducida, viene á ser el verdadero orígen del mercurio que, uniéndose sin duda con la plata que ha permanecido libre, se distribuye sobre la lámina pero sin adherirse á ella. Esta es la razon por qué las partes mas claras de un retrato aparecen mas pronto; reciben tanta mayor cantidad de mercurio cuanta mayor haya sido la intensidad de la luz á que han estado espuestas, y por lo que son mas abundantes en sub-yoduro Las sombras mas intensas, al contrario, no ofreciendo á la reaccion del mercurio mas que el yoduro de plata, este no puede ofrecer sino un velo mas ó menos profundo de yoduro verde mezclado á la plata metálica, que por su estado de estrema division aparece negro; este último quedará, pues, de reserva para formar mas tarde los negros del cuadro. Pero entre estos dos puntos estremos, entre las sombras mas fuertes y los claros mas puros, debe establecerse una media tinta, admirablemente exacta, pues es el resultado del trabajo mas ó menos completo de la luz, y ella se aclara ó se obscurece segun la riqueza ó escasez de la capa de sub-yoduro de plata.

"Saliendo de esta operacion la lámina, se presenta á la vista con una apariencia negra ó verduzca en las sombras donde el protoyoduro de mercurio no se ha descompuesto; mientras que es de un color rosado y aun muchas veces rojo fuerte en los blancos mas intensos que no tienen sino una amalgama de plata en gotitas imperceptibles cubiertas de una capa de bi-yoduro de mercurio.

"Cuando se ha acabado esta operacion, y se lava la lámina en una solucion de hypposulfito de sosa, veremos que el yoduro rojo de mercurio se disuelve; y en cuanto al yoduro verde debe aun esperimentar una descomposicion; se convierte en bi-yoduro que desaparece y en mercurio metálico que queda sobre la lámina.

"Así, pues, en resúmen, los claros son producidos por un polvo muy tenue de amalgama de plata, depositada sobre la lámina: estos claros son tanto mas vivos, cuanto es mas abundante este polvo y mas rico de plata: en cuanto á los

negros son el resultado del depósito de una plata estremamente dividida, mezclada mecánicamente con una muy débil cantidad de mercurio proveniente de la lavadura. Esperamos que esta exposicion, aunque muy abreviada, satisfará á multitud de cuestiones que no han sido resueltas todavía, y ofrecerá recursos para la reproduccion de hermosos ensayos (1)."

Cuarta operacion.

Inmediatamente que la lámina se ha impresionado por la accion de la luz, es necesario hacer que aparezca la imágen que aun no es visible. Al efecto se le somete á una atmósfera vaporosa de mercurio, se le transporta al instrumento llamado *cámara para el mercurio*, comunicando á la cubeta que está colocada en su parte inferior (la cual contiene esta sustancia) el calor por medio de la lámpara destinada á este objeto. Las moléculas de mercurio van á fijarse sobre las partes mas ó menos impresionadas, forman entonces los claros, las medias tintas segun el estado de degradacion de la capa sensible, mientras el bruñido de la lámina forma los negros. Este conjunto produce entonces el dibujo con una perfeccion inimitable; mas para esta perfeccion, es esencial que la degradacion de la capa sensible haya sido medida rigorosamente en razon de su sensibilidad.

No es la operacion del mercurio tan fácil como parece á primera vista; deben tomarse las siguientes precauciones: 1.ª La cámara de mercurio debe colocarse en cuarto obscuro; porque una nueva luz podia impresionar aún la lámina sobre toda su superficie, aunque débilmente, pero, sin embargo, lo suficiente para que desapareciesen los negros, y favoreciesen la adherencia del mercurio. 2.ª Debe preservarse la caja del mercurio de la humedad, á fin de evitar los inconvenientes de la condensacion de los vapores ocasionados por una transicion cualquiera de temperatura. 3.ª La caja debe colocarse muy sólidamente, porque algun movimiento que esperimentase, estando ya colocada la lámina, haria saltar al mercurio y formaria manchas sobre el retrato.

Observando las tres precauciones anteriores, debe calentarse la cubeta que contiene el mercurio hasta que su temperatura llegue á 45 ó 50°; entonces debe alzarse la lámina con mucho cuidado y con la luz de una vela, observar el progreso de la adherencia mercurial y segun ella, decidir si está ó no terminado el retrato, pues el tiempo de la exposicion á los vapores mercuriales no puede fijarse con exactitud, porque una multitud de causas pueden modificarla; su duracion es relativa á la dimension del aparato, á la cantidad de mercurio que contiene, al grado de temperatura que se halla establecido para favorecer la evaporacion, y principalmente al espesor de la capa sensible. Debe, por último, estar bien limpia la cámara para el mercurio.

(1) Estas esplicaciones están tomadas de la exposicion á la academia de las ciencias el 26 de Junio de 1846 por MM. Choiselat y Ratel.

Quinta operacion.

Acabando de salir la lámina de los vapores del mercurio, todavía está cubierta con las capas que ha recibido de los vapores del Yodo y de la sensitiva y debe procurarse entonces quitarle dicha capa, lo cual se consigue con un baño de solucion de hypposulfito de sosa en la proporcion de 100 gramos de esta substancia para medio litro de agua. Así que haya desaparecido completamente la capa ya indicada y la lámina presente su brillo metálico, deberá lavarse con agua destilada varias veces y despues colocarse en el aparato para clorurarla, que es el objeto de la:

Sesta y última operacion.

Sin que se haya secado esta lámina y colocada en el aparato ya descrito, que debe estar á nivel, se derrama encima de ella la solucion del cloruro de oro (1) hasta que quede completamente cubierta y se le calienta fuertemente por medio de la lámpara, que debe tener en este caso una llama demasiado fuerte, hasta que el dibujo aparezca en todo su brillo. Se tira entonces la solucion de que se ha cubierto la lámina; se lava en agua destilada, y despues, tomándola con las pinzas, se secará con la lámpara soplando al mismo tiempo la capa de agua de que se halla cubierta, con lo que quedará concluida la operacion.

Resúmen de las operaciones.

1.ª Pulimento de la lámina.

2.ª Exposicion de la lámina en la caja del Yodo y de la Sensitiva.

3.ª Exposicion en la cámara obscura.

4.ª Exposicion de la lámina á los vapores del mercurio.

5.ª Quitar la capa del Yodo de que está cubierta la lámina, por medio del hypposulfito de sosa, y lavadura de la lámina.

6.ª Fijar el retrato por medio del cloruro de oro.

En cada una de estas operaciones, muchas causas pueden paralizar el efecto de un buen suceso, por no haber tenido todas las prevenciones que anteriormente hemos asentado. Vamos á reasumir bajo una forma condicional los casos en que no se obtienen buenos resultados.

Primera operacion.—Pulimento de la lámina.

El pulimento puede ser defectuoso:

1.° Si las substancias empleadas para este efecto son de mala calidad, están húmedas, etc.

2.° Si la mano no está suficientemente ejercitada.

(1) Véanse al fin las recetas.

3.° Si no se ha tenido cuidado en evitar los inconvenientes relativos á la temperatura.

Segunda operacion.—Exposicion de la lámina en la caja del Yodo y de la Sensitiva.

El Yoduro de plata será poco sensible y aun su sensibilidad podrá hacerse nula:

1.° Si la Sensitiva que se emplea está formada en falsas proporciones.

2.° Si el Bromo ú otro agente acelerador no es relativo á la caja de Yodo formada primitivamente.

3.° Si esta operacion se ha hecho á una luz muy fuerte.

4.° Si se han empleado láminas que han sufrido cinco ó seis pulimentos, ó que hayan sido cloruradas.

Tercera operacion.—Exposicion á la cámara obscura.

Será defectuosa:

1.° Si la humedad se ha condensado sobre las lentes del instrumento.

2.° Si este mismo inconveniente se desarrolla sobre la superficie de la lámina durante su exposicion.

3.° Si la luz se ha introducido en el interior de la cámara obscura.

4.° Si no se ha tomado rigurosamente el foco despues de haber reconocido sobre el vidrio raspado la estrema claridad del objeto que se va á reproducir.

5.° Si el instrumento ha sufrido algun movimiento.

6.° Si durante la exposicion el objeto no se ha mantenido en una completa inmovilidad.

7.° Si el tiempo de la exposicion no ha sido proporcionado á la intensidad de la luz.

Cuarta operacion. Exposicion en la cámara del mercurio.

Será defectuosa

1.° Si la lámina ha sufrido un cambio de temperatura al salir de la cámara obscura

2.° Si no se ha sugetado sólidamente el aparato.

3.° Si el lugar que se ha elegido para esta operacion está lleno de luz.

4.° Si por la falta de costumbre la prueba ha sido poco ó demasiado mercurizada.

Quinta operacion. Quitar la capa de yodo y lavar la lámina.

Será defectuosa

1.° Si la solucion de hypposulfito no ha sido suficientemente concentrada ni capaz de quitar la capa de yodo sino despues de un tiempo muy largo, ó incompletamente.

2.° Si la cantidad de agua destilada no ha sido suficiente para la lavadura; lo que se conoce fácilmente por los rastros de hypposulfito que quedan sobre la lámina.

Sesta y última operacion. Fijar el retrato por medio del cloruro de oro.

Será defectuosa

1.° Si no se ha quitado perfectamente la capa del yodo y no está bien limpia la lámina.

2.° Si el aparato para el cloruro no se ha puesto á nivel.

3.° Si la operacion se ha dirigido con bastante rapidez, de suerte que no se han podido apreciar los diferentes grados de coloracion.

4.° Si, en fin, despues de haber lavado la lámina en el agua destilada, no se ha secado inmediatamente.

VARIAS RECETAS.

SENSITIVAS.

PRIMERA.—4 partes cloruro de yodo.
2 partes Yodo.
1 parte Bromo.
4 partes de agua.

SEGUNDA.—5 partes Yodo.
1 parte de Bromo.
1 idem de ácido nítrico muriático.
4 partes de agua.

TERCERA.—½ de onza de ácido sulfúrico.
¼ de onza de ácido nítrico.
½ onza de cloruro de Yodo.
2 onzas de Bromo.
Todo mezclado en una pinta de agua destilada.

CUARTA.—1 onza de Yodo.
2 onzas de Bromo.
½ onza de ácido muriático.
Todo mezclado en una pinta de agua destilada.

Modo de preparar el cloruro de oro.

Se disuelve en un frasco que contenga medio litro de agua pura, un gramo de cloruro de oro; en otro frasco que contenga la misma cantidad de agua, se disuelven tres gramos de Hypposulfito de Sosa (1); estando bien disueltas ambas sustancias, se derrama poco á poco, y meneando el frasco, la disolucion de oro en la de hypposulfito de sosa; el licor mezclado presentará un color amarillento, pero no tardará en ponerse completamente claro, en cuyo estado podrá usarse de él.

[1] Se puede preparar el cloruro de oro en menores cantidades guardando la proporcion de 1 á 3.

Licor aceleratriz de J. Thierry.

En un frasco de cristal de la capacidad de un cuarto de litro (que se llenará de agua, sacando una tercera parte para colocarla en otro frasco) se dejan caer veinte gramos de Bromo puro.

En seguida se introducen grano por grano, tantos de Yodo cuantos pueda disolver el Bromo. En el segundo frasco se introducen de ocho á diez gramos de cloruro de Yodo rojo; al instante se forma un lodo negruzco; se añaden entonces de veinte á treinta gotas de ácido sulfúrico, se sacude la mezcla repetidas veces y se la deja reposar veinte y cuatro horas. Luego que ha trascurrido este tiempo, y que el líquido está muy limpio, se derrama con precaucion en el segundo frasco que contiene el bromuro de Yodo, no introduciéndolo repentinamente, lo cual seria muy perjudicial.

Algunas gotas de este licor, derramadas en una tercera caja (1) que contenga agua pura, procurando renovar dichas gotas cada tercer dia, serán suficientes para acelerar la operacion.

[1] Esta debe ser igual á las que hemos descrito anteriormente, y que hemos destinado para el Yodo y la Sensitiva.

DESCRIPCION CURIOSA

DEL

KALEIDESCOPIO.

Kaleidescopio (Griego καλος, hermoso, ειδος, forma, σκοπεω, yo veo.) Juguete óptico, inventado por David Breuster, que por una disposicion particular de superficies reflectantes, presenta á la vista una serie de figuras simétricas, notables por su belleza.

El Kaleidescopio está formado por dos espejos ó tiras de vidrio, que tienen desde seis hasta diez pulgadas de largo y de una pulgada á pulgada y media de ancho en un estremo, mientras que el otro tiene algo menos. Estos espejos están reunidos por sus aristas longitudinales é inclinados unos sobre otros bajo un ángulo, que debe ser una parte alicuota par, de la circunferencia (la sesta, octava, décima &c.) Las aristas de los espejos se conservan en contacto por un pedazo de liston de seda negro pegado á lo largo de las espaldas de los dos espejos: si estos son de vidrio deben estar ennegrecidos con barniz ó lacre negro para impedir la reflexion de sus caras posteriores. Armados los espejos bajo en ángulo conveniente, se colocan en un tubo de hoja de lata y se aseguran en él por medio de pedazos de corcho ó de madera encajados entre el tubo y los vidrios. En la tapa del tubo se hace un agujero pequeño que sirve para la vision, y en el otro estremo del tubo se colocan dos vidrios planos paralelos y perpendiculares al eje del tubo, distando entre sí como un octavo de pulgada. En el espacio que encierran estos dos vidrios se ponen los objetos que han de producir las imágenes: los que son mas propios para esto, son: pedacitos de vidrio de color, cuentas y otras sustancias transparentes y coloridas, de un tamaño tal, que girando el tubo se muevan libremente y cambien de posicion.

Aplicando el ojo á la pequeña abertura del tubo, los objetos encerrados entre

los dos vidrios, se ven multiplicados por repetidas reflexiones entre los dos espejos, y presentan una succesion de imágenes simétricas colocadas al rededor de un centro y combinadas en un todo perfecto Como los objetos colocados entre los dos vidrios están enteramente libres, cada movimiento del tubo, cambia su posicion relativa y produce una nueva imágen y este cambio constante, así como la infinita variedad de combinaciones, produce un efecto muy agradable.

Para representar el modo en que se produce esta multiplicacion de imágenes, sean A C y B C (fig. I) los espejos, formando un ángulo de 60º, sea *a* tambien un objeto colocado entre los planos de los dos espejos, ó uno de los cuerpos diáphanos colocados entre los dos vidrios planos de la estremidad del tubo. Cuando un objeto se refleja en un espejo, la imágen aparece siempre detras del espejo (en la línea perpendicular) á una distancia igual á la que hay del objeto mismo al espejo. Por consiguiente, tírense am y an perpendiculares á A C y B C y prolónguense hasta a′ y a″ de modo que am=a′m y an=a″n; entonces a′ y a″ serán las dos imágenes de la primera reflexion del objeto *a*. Estas imágenes harán en la segunda reflexion el papel de nuevos objetos. Tírense a′p y a″q perpendiculares á B C y A C prolongándolas hasta que pb′=a′p y qb″=a″q; b′ y b″ serán las imágenes de la segunda reflexion. Tírese aun b′r y b″s perpendiculares á A C y B C, y prolónguense hasta que b′r=r′c y b″s=sc″, c′ y c″ serán las imágenes de *a* formadas por la tercera reflexion. Pero por las propiedades geométricas de esta figura, estos dos puntos c′ y c″ coinciden, ó las imágenes se confunden en una sola y el objeto se verá en seis puntos diferentes colocados simétricamente en un campo circular al rededor del centro C. Del mismo modo, si los espejos hubiesen formado un ángulo de la octava parte de la circunferencia, el objeto apareceria en ocho posiciones diferentes; pero si el ángulo en C que es el ángulo de los espejos, fuese la 7ª, 9ª ó cualquiera alícuota impar de 360º, las imágenes no coincidirán, ni se verificará su colocacion simétrica.
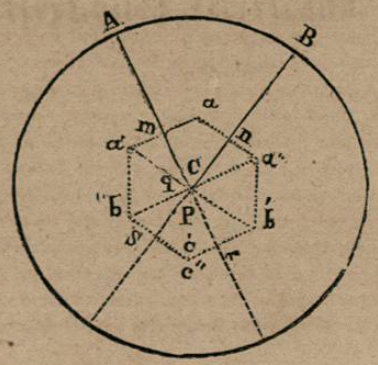
Fig. 1ª