

37

667(04)

Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional de Ciencias Químicas

El Negro de Anilina en
Tintorería y Estampado
del Algodón.

Tesis Profesional



QUÍMICA

Julio Blumenkron Terrón

1955



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

667(04)

9 muestra de tela d. d. t.

Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional de Ciencias Químicas

El Negro de Anilina en Tintorería y Estampado del Algodón.

Tesis

que para su examen profesional de

Químico

presenta el alumno

Julio Blumenthal Terrón

México, D. F., 1953.



QUIMICA

A mis Padres:

con profundo cariño y gratitud.

A mis Maestros,

A mis Hermanos,

A mis Compañeros.

Quiero expresar mi agradecimiento a los Sres. Eloy Pollán, Walter Petrak, Eduardo Siqueros y Empleados de la Fábrica "El Vapor", cuya valiosa cooperación hizo posible la consecución de este trabajo.

S U M A R I O

EL NEGRO DE ANILINA EN TINTORERIA Y ESTAMPADO DEL ALGODON

I.—Definición e historia.—Teoría de la formación del negro de anilina y constitución de los productos de oxidación de la fenilamina.

II.—Diversas clases de negros; sus inconvenientes y el modo de contrarrestarlos.

III.—Teoría de la fijación del negro de anilina en la fibra.

IV.—Técnica del empleo del negro en Tintorería, Negro de Baño Lleno, Negros de Oxidación.

V.—Uso del negro de anilina en el Estampado del algodón: Estampación directa con negro de anilina, estampación de Reservas en fondos preparados con negro de anilina.

VI.—Conclusiones.

DEFINICION E HISTORIA.—TEORIA DE LA FORMACION DEL NEGRO DE ANILINA Y CONSTITUCION DE LOS PRODUCTOS DE OXIDACION DE LA FENILAMINA.

El negro de anilina es un colorante de "Desarrollo", ésto es, su formación tiene lugar sobre la fibra. En efecto, es un producto de oxidación y condensación de la anilina o fenilamina, proceso evolutivo llevado a cabo sobre la fibra.

Runge fué el primero que observó, en el año de 1834, que las sales de anilina de ácidos minerales (llamadas entonces "Kyanol") daban, por oxidación a temperatura de 100° C. aproximadamente y con la ayuda de productos como el bicromato alcalino o el cloruro de cobre, una tintura verde oscura resistente al lavado.

La aplicación práctica de esta tintura fué posible gracias a la fórmula al sulfuro de cobre establecida en 1864 por Charles Lauth. El negro es desarrollado por un tendido caliente y por cromatado. Como agentes transportadores de oxígeno se usaron sales de fierro, manganeso, y sobre todo de vanadio, de las que 1/100.000 del peso de sal de anilina basta para producir un negro (Lightfoot, 1871; Witz, 1875).

Por esa misma época, reemplazando el cloruro de cobre por el ferricianuro de amonio, Cordillot llega a desarrollar el negro por un vaporizado de 2-3 minutos en un vaporizador rápido, a una temperatura de 95-100° C.

Más tarde, en 1865, Boboeuf establece un procedimiento consistente en pasar el tejido por una solución de bicromato alcalino y después en clorhidrato de anilina, y Lauth otro método que consiste en formar un negro sobre el tejido preparado en peróxido de manganeso, pasándolo por una solución de clorhidrato de anilina.

Por último tuvo lugar la introducción de los cloratos alcalinos como oxidantes originando un método empleado todavía en nuestros días y que consiste en tratar el tejido con un baño conteniendo clorhidrato de anilina, clorato de sodio, sulfato de cobre y ácido tártrico, desarrollar el primer producto de oxidación en una cámara de oxidación a 50° C. (Sistema Proibisch o Haubold) y formar el negro por cromatación. El procedimiento más usado actualmente y que hizo posible la obtención de efectos iluminados, blancos y de color, en fondos teñidos con negro de anilina, se debe a M.

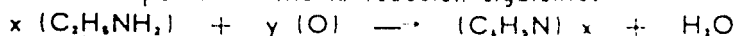
Prud'homme, y consiste en impregnar el material con una solución conteniendo sal de anilina, clorato de potasio y prusiato amarillo de potasa (Lauber corrigió más tarde esta fórmula usando clorato de sodio, más soluble que el de potasio). El desarrollo se lleva a cabo por un vaporizado corto y cromatado subsecuente.

La evolución de los métodos para la obtención de un negro de anilina de buena calidad se realizó independientemente del estudio teórico sobre la formación y fijación del mismo, pues a pesar de los trabajos de numerosos investigadores que se ocuparon de esta cuestión, Goppelsroeder, Rosentiehl, Kayser, Guyard, Liechti, Suida y particularmente Nietzki, no se llegó a una solución definitiva.

La solución actual del problema, en su primera parte, se debe a Willstaetter y a Green, que en una serie de trabajos notables, han establecido la constitución y definido el proceso de oxidación del negro. Más adelante expondré una teoría moderna que explica satisfactoriamente la fijación del negro en la fibra.

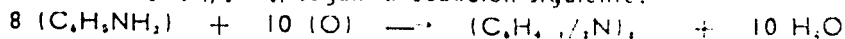
La oxidación de la fenilamina o aminobenceno y su transformación en negro de anilina no es inmediata, sino en varias fases, pasando por diversos compuestos intermedios de coloraciones que van del amarillo al verde oscuro, hasta llegar al negro, el cuál variará en su solidéz y permanencia de acuerdo con la técnica operatoria seguida y los oxidantes empleados.

Dicha oxidación tiene lugar con desprendimiento de agua, por lo que durante mucho tiempo se admitió la reacción siguiente:



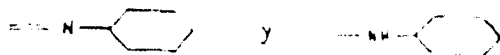
De donde se deducía una fórmula para el negro de anilina que representaba un múltiplo de (C_6H_5N) , ésto es, $(C_6H_5N)_n$, siendo $n = 3$ o 4 .

Después de los trabajos de Willstaetter, se atribuyó al negro de anilina la fórmula $(C_6H_4, 1/2N)_n$, según la ecuación siguiente:



De este modo la oxidación requiere más oxígeno del que en un principio se había supuesto.

Unos trabajos más recientes han dado lugar a admitir que, por deshidrogenación de la anilina, se forman radicales tales como:

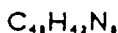
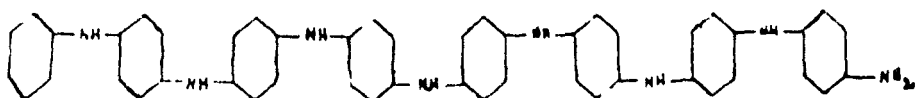


los que, en vista de no estar saturados, producen grupos condensados, efectuándose la condensación en la posición para.

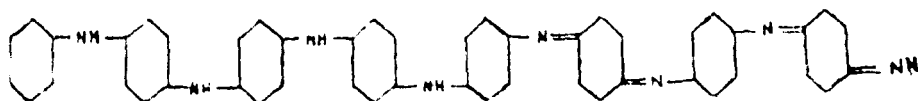
Hoy día se admite que, durante la oxidación de la anilina, por lo menos ocho anillos se hallan unidos por ligaduras indámicas, de suerte que son posibles varios estados quinónicos, correspondientes a productos dos, tres y cuatro veces quinónicos.

La primera condensación produce la leucobase del negro anilina, que

es de la constitución siguiente:

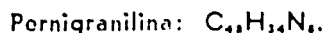
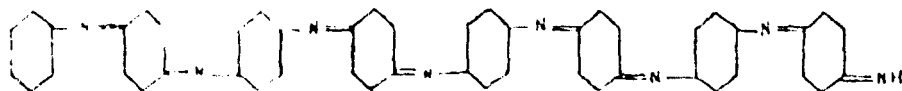
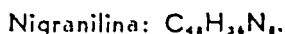
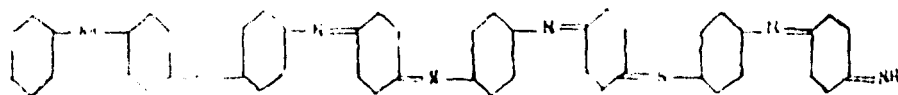


La oxidación subsecuente produce la esmeraldina, $C_{48}H_{38}N_6$, que corresponde a una combinación con dos funciones quinónicas:



Es azul al estado de base y verde al de sal. Por oxidación más pronunciada se obtiene el derivado con cuatro funciones quinónicas, la Pernigranilina ($C_{48}H_{34}N_6$), cuyas sales poseen una coloración mucho más intensa, negra verdosa, menos sensible a los ácidos. Por reducción, la Pernigranilina se transforma en Nigranilina (tres funciones quinónicas) y después en Esméraldina.

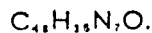
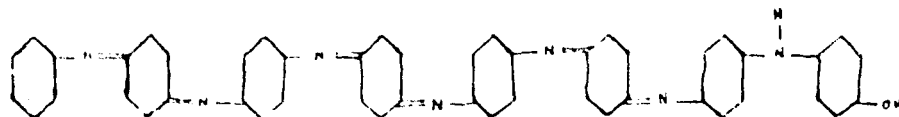
Constitución de la Nigranilina y la Pernigranilina:



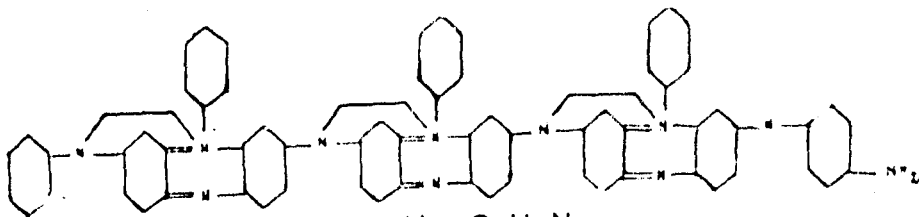
Este negro enverdece por los reductores y es sensible a los ácidos.

Sin embargo, en la práctica existe un negro inverdescible, obtenido por oxidación más pronunciada del negro verdescible en presencia de anilina, que no es atacado sensiblemente por los ácidos y los reductores.

Willstaetter creía que el negro inverdescible obtenido en la práctica correspondía a la fase de la pernigranilina, en la que el grupo imínico ($=NH$) final había sido hidrolizado y reemplazado por el oxígeno:



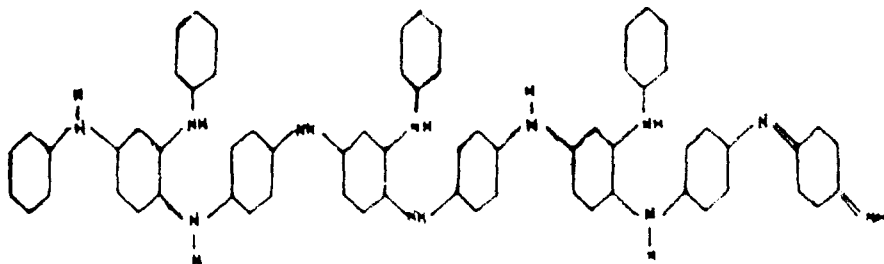
Green dijo que este negro es una azina de peso molecular elevado, el derivado arilazonio, cuya base tendría por fórmula:



Negro de anilina inverdescible: $C_{44}H_{44}N_{11}$.

Sobreoxidando un negro verdescible en presencia de anilina se obtiene un negro inverdescible.

Se puede suponer también la existencia de un estado intermedio, resultante de la adición de la anilina a los anillos quinónicos, de forma arilamínica y de la constitución siguiente:



la cual, por una nueva oxidación, daría la forma azínica y ortoquinónica supuesta por Green.

Cuál sea el estado obtenido sobre el tejido es una cuestión difícil de decidir. Es probable que, según el modo de trabajar, se forme una mezcla de diferentes productos de oxidación y condensación que constituirán el negro de anilina industrial.

En resumen, durante la oxidación de la anilina se forma una cadena indamínica poco estable, de ocho moléculas de anilina por lo menos, que corresponde al negro verdescible; este producto se transforma en negro inverdescible por sobreoxidación en presencia de anilina. Esta sobreoxidación actuará fijando la anilina sobre los anillos quinónicos, con formación de un negro arilamínico, el cual da por ciclización el verdadero negro inverdescible, azínico y ortoquinónico. Es posible asimismo que, por hidrólisis, se formen productos con carácter fenólico capaces de fijar los óxidos metálicos (Fe, Cu).

Por otra parte, la anilina no puede ser oxidada más que al estado de sales, clorhidrato, sulfato, tartrato, ferrocianuro, lactato, etc.

La base negra que se forma combina menos ácido que la anilina que sirvió de punto de partida, por lo que se produce, durante el proceso de oxidación, ácido libre que perjudica la fibra. Se han estudiado muchos medios de disminuir el ataque de la fibra, pero se admite en las mejores condiciones un debilitamiento de la misma de 8-10% como mínimo.

DIVERSAS CLASES DE NEGROS; SUS INCONVENIENTES Y EL MODO DE CONTRARRESTARLOS

El hecho fundamental en la tintura con negro de anilina es el de impregnar la fibra en una solución de una sal de anilina, adicionada de un oxidante, usando o no de catalizadores.

Dicha amina se deshidrogena y condensa por oxidación, bajo la forma de imina quinónica, mediante un proceso evolutivo, formándose diversas materias hasta llegar al negro, proceso que puede llevarse a cabo en varias formas, de las que derivan dos clases de negros, diferentes entre sí:

1.—NEGRO DE BAÑO LLENO O BAÑO UNICO.

El negro se desarrolla durante la impregnación, en el mismo baño.

2.—NEGRO DE OXIDACION.

El negro se desarrolla fuera del líquido o baño de impregnación. Puede obtenerse por tres métodos principales:

- a).—Negro de Oxidación propiamente dicho.—El desarrollo es por oxidación lenta por el aire o con sales de cobre.
- b).—Negro Vapor.—El desarrollo es por oxidación rápida, por medio de un vaporizado.
- c).—Negro Prud'homme o al Prusiato.—Se desarrolla también por vaporizado, pero con la ayuda del ferrocianuro de potasio (prusiato amarillo de potasa).

No se trata solamente de dos métodos diferentes para producir el mismo colorante, sino de dos procesos evolutivos diferentes tanto en la constitución del cuerpo formado como en su fijación sobre la fibra, por lo que sus propiedades varían de un cuerpo a otro.

La esmeraldina, compuesto de color verde con dos anillos quinónicos y de fórmula $C_{12}H_{10}N_2$, se forma en ambos métodos, el de baño lleno y el de oxidación.

En el primero, el negro se desarrolla, por así decirlo, en "una sola fase"; el bicromato alcalino y el ácido sulfúrico transforman la anilina en pernigranilina casi instantáneamente, pasando con rapidez por la esmeraldina y la nigranilina. La pernigranilina es, por lo tanto, el negro de anilina obtenido en el procedimiento de baño único; está constituido por un pigmento insoluble con tendencia a enverdecer, ésto es, a transformarse otra vez en e..

meraldina, siendo éste uno de los defectos técnicos de esta clase de tintura.

En los negros de oxidación, la formación del pigmento negro se verifica de una manera lenta y progresiva, prácticamente en "dos fases", por agentes menos enérgicos que el bicromato y el ácido sulfúrico, como son los cloratos alcalinos, ayudados por catalizadores. En la primera fase la fibra se impregna en la solución de sal de anilina, oxidante y catalizador y se expone a una atmósfera en condiciones especiales de temperatura y humedad, donde se desarrolla la esmeraldina. Posteriormente se completa el proceso en una segunda fase con un tratamiento con bicromato y ácido sulfúrico, durante el cual tiene lugar la transformación de esmeraldina en negro de anilina azínico y ortoquinósico, según la fórmula de Green. Por haberse obtenido una molécula más fuertemente condensada, se dificulta su regreso a la esmeraldina, éste es, no tiende a enverdecer.

De lo visto hasta aquí se deduce que los principales inconvenientes del negro anilina residen, por una parte, en el ataque de la fibra, y en el verdoscimiento que sufre por la influencia de la atmósfera por la otra. Hacia estos dos puntos se han dirigido los numerosos trabajos efectuados.

1.—DISMINUCION DEL ATAQUE DE LA FIBRA.

Las posibilidades para evitar la alteración de la fibra son:

- a).—Disminución de la proporción de las sustancias que entran en la composición del baño.
- b).—Reemplazamiento parcial del ácido mineral por un ácido orgánico.
- c).—Presencia de un exceso de ferrocianuro de potasio.
- d).—Adición de anilina a la solución de clorhidrato de anilina
- e).—Presencia de sustancias activas como anti-ácidas y anti-oxidantes.

a).—DISMINUCION DE LA PROPORCION DE LAS SUBSTANCIAS QUE ENTRAN EN LA COMPOSICION DEL BAÑO.

Wosnessensky entre otros ha demostrado que es posible disminuir las proporciones de las sustancias nocivas a la fibra. Así, la composición del baño para el negro al prusiato desarrollado por vaporizado corto, es la siguiente:

- 80 grs. de Sal de Anilina.
- 40-50 grs. de Prusiato Amarillo de Potasa.
- 30-35 grs. de Clorato de Sosa.

Por litro de solución.

El autor antes mencionado da la receta siguiente:

- 40 grs. de Anilina
- 40 grs. de ácido clorhídrico 19° Bé.
(equivalentes a 65 grs. de Sal de anilina).

50 grs. de ferrocianuro de potasio.

20 grs. de ácido tártrico.

28 grs. de clorato de sodio.

Por litro, de solución.

La adición del ácido tártrico hace que el matiz del negro sea más verdoso, formándose ferrocianuro de anilina y bitartrato de potasio. El debilitamiento del tejido no pasa en este caso de 8%.

La sal de anilina más empleada es el clorhidrato. El nitrato es demasiado caro y el sulfato muy poco soluble. También se ha usado bastante el ferrocianuro de anilina, llamado comúnmente ferrocianilina, que evita el ataque de la fibra. Esta sal se prepara, según Werhlin, vertiendo una solución de ácido tártrico sobre otra de ferrocianuro de potasio, filtrando para separar el bitartrato de potasio formado, que precipita. El líquido, a 22° Bó., se calienta a 50° C. y se añade la cantidad calculada de anilina, dejando cristalizar. También se han empleado sales de anilina con ácidos orgánicos, acético, fórmico, láctico, etc. La casa Griesheim-Elektron patentó el uso del Clorato de anilina, el cual da un negro inverdescible por simple descomposición térmica, pero es un producto peligroso y de difícil manejo.

b).—REEMPLAZAMIENTO PARCIAL DEL ACIDO MINERAL POR UN ACIDO ORGANICO.

Como ya dije anteriormente, la base formada en la oxidación de la anilina combina menos ácido que ésta, por lo que queda ácido libre que ataca la fibra. Se ha ensayado, para disminuir el ataque, reemplazar una parte del ácido mineral por un ácido orgánico. Haga notar aquí que el negro se vuelve menos verdescible debido a que la formación del compuesto aznico es facilitada por un medio menos ácido. Reemplazar la totalidad del ácido mineral no es posible pues la formación del negro no tiene lugar.

Con este objeto se han usado el tartrato de anilina (Boehringer), el lactato (Grandmougin y Havas), el formiato (Green) y el glicolato (Ehrenzweig).

Generalmente, en las recetas con sal de anilina se hace uso del clorhidrato, usándose una parte de ácido acético o fórmico en las recetas preparadas con aceite de anilina, para tener una mezcla de clorhidrato y una sal con ácido orgánico.

c).—PRESENCIA DE UN EXCESO DE FERROCIANURO DE POTASIO

El papel del ferrocianuro de potasio es el de un catalizador de oxidación, bastando una pequeña proporción de él en el baño para producir un negro; pero si se impregna el textil en una solución de sal de anilina y clo-

rato exclusivamente, no se forma el negro. Ahora bien, el objeto de agregar un exceso de ferrocianuro es transformar el clorhidrato de anilina en ferrocianilina y formar cloruro de potasio con el ácido clorhídrico liberado, disminuyendo en esa forma el ataque de la fibra.

d).—ADICION DE ANILINA A LA SOLUCION DE CLOHIDRATO DE ANILINA.

Se ha observado que la adición de un 10 a 15% de anilina al baño, cuando se trabaja con clorhidrato, disminuye el ataque de la fibra. Es preferible agregar este producto en forma de emulsión, usando agentes emulsio-nantes tales como Emulphor O, de la I. G. (éter de oleil-poliglicol), o Nilo EM, de Sandoz (caseína hidrolizada).

Esta adición no parece ser muy eficaz debido a la evaporación de la anilina. De acuerdo con Schrameck, se produce una pérdida de 10% en el secado y de 45% en el vaporizado.

e).—PRESENCIA DE SUBSTANCIAS ACTIVAS COMO ANTI-ACIDAS

Se agregan sustancias que neutralicen el ácido mineral y que sean más fácilmente oxidables que la fibra.

Holtmann recomienda la adición de aminas aromáticas, aminofenoles, bases hétero-cíclicas que contengan nitrógeno, como la quinoleína, en su forma de clorhidrato, a 4 grs. por litro.

El sulfocianuro de amonio NH_4SCN se emplea como sustancia neutralizante del ácido mineral y activa como antioxidante, según la receta de Ehrenzweig:

56	gramos	de	anilina.
72	"	"	ácido clorhídrico 19° Bé.
22	"	"	para-fenilenodiamina.
30	"	"	ácido glicólico.
50	"	"	clorato de sodio.
30	"	"	sulfocianuro de amonio.

Por 1000 grs. de solución.

El sulfocianuro de p-fenilenodiamina es más activo aún que el de amonio; ejerce una acción preservativa sobre la fibra y facilita la formación del negro.

Scholefield aconseja substituir el ferrocianuro de potasio por carbonil-ferrrocianuro de amonio $(\text{NH}_4)_2(\text{Fe}(\text{CN})_5\text{CO})$.

Schmidt (1943) usó, además de los ingredientes ya conocidos, sustancias albuminoideas desintegradas solubles y no precipitables por ácidos, por ejemplo urea o peptonas, en cantidades de 25 a 75 gr/lit.

II.—OBTENCION DE UN NEGRO NO VERDESCIBLE Y ANTI-OXIDANTES

Se basa esta obtención en la transformación, tan pronunciada como sea posible, del negro indamínico en negro azínico, y por otra parte, en la formación de productos de oxidación que, por su coloración, compensen el viraje del negro hacia el verde. Esto último se logra añadiendo al baño sustancias que den por oxidación en las mismas condiciones que la anilina, productos coloreados que compensen el verde.

Como dije en el capítulo anterior, los negros inverdescibles se obtienen por sobreoxidación de los verdescibles, la que puede verificarse por tratamientos subsucuentes o por adición de catalizadores de oxidación.

El tratamiento posterior más empleado actualmente es en un baño de bicromato alcalino y ácido sulfúrico, a temperatura no inferior a 65° - 70° C. Una concentración de 5 gr./lit. de $K_2Cr_2O_7$ es suficiente.

Jeanmaire (1896) recomendó el uso de soluciones de clorato de aluminio adicionado de ferricianuro de potasio. Otro procedimiento que fué usado en gran escala, introducido por A. Scheurer, consiste en tratar el negro con un baño oxidante constituido por 10 partes de sal de anilina, 10 partes de cloruro de cobre y 5 partes de clorato de sodio. Las piezas teñidas se fulardan, secan y vaporizan. Este tratamiento corresponde a la transformación del negro indamínico en negro azínico, pero no puede usarse sino para tinturas lisas, debido al ensuciamiento de los blancos.

F. Weber y Grossheintz aconsejaron usar una solución de sal de anilina y clorato; Oswald ha ensayado fulardar con una solución de clorato de sodio y un catalizador (cloruro de vanadio).

El negro de anilina es fácil de sobreoxidar, tomando un matiz bronceado difícil de eliminar, por lo que debe tenerse mucho cuidado.

Para evitar este tratamiento posterior se ha usado de catalizadores de oxidación, tales como la quinoleína, la p-fenilenodiamina y algunos derivados de la tiourea.

La p-fenilenodiamina permite reducir la cantidad de oxidante y, además de ser catalizador de oxidación, tapa en parte el viraje del negro, pues da un producto de oxidación de color pardo oscuro.

Con el objeto de compensar el verdoscimiento del negro han sido propuestas otras diversas sustancias, como por ejemplo el 10% de para-amino-fenol, que tiene la ventaja de no precipitar con el ferrocianuro, por lo que puede servir para el negro Prud'homme, para el cual no sirven las diaminas

porque sí precipitan.

Guillermo Aris, en 1922, patentó el uso del amino-azo-benceno como compensador. Con él se obtiene un negro más intenso y se puede economizar hasta un 20% de anilina. En ese mismo año, la I. G. lanzó al mercado su Eumol, una solución de amino-azo-benceno en anilina, al 15%. H. Sunder y Lantz emplearon también el amino-azo-benceno, pero formando este cuerpo en el seno del color, añadiendo una cierta cantidad de nitrito de sodio que, en medio ácido, actúa sobre la anilina transformando una parte de ella en amino-azo-benceno.

Otro procedimiento para disfrazar el verdescimiento del negro consiste en dar una tintura subsecuente con Violeta de Anilina o con Galocianina. Empleando una proporción de 2% se obtienen negros inverdescibles sin que la calidad de los blancos desmerezca; por desgracia el costo de este procedimiento resulta demasiado elevado.

Para tinturas lisas se puede agregar también extracto de Palo de Campeche junto con sulfato de Cobre al apresto. Se forma un precipitado negro sobre la fibra, aumentando así la intensidad del tono.

En cuanto a la temperatura, en general los negros obtenidos a temperatura elevada (por vaporizado) son mucho menos verdescibles que los obtenidos a baja temperatura (por tendido).

TEORIA DE LA FIJACION DEL NEGRO DE ANILINA SOBRE LA FIBRA

El fenómeno de la fijación del Negro de anilina en la fibra no consiste en una simple reacción química (como la formación de una sal), entre la fibra (celulosa) y el colorante, sino que las partículas del colorante se adhieren a la fibra mecánicamente. Esta unión no es una simple adhesión, como por ejemplo el ensuciamiento del algodón por un polvo cualquiera, y que por un tratamiento mecánico como el lavado con agua y jabón se puede eliminar más o menos fácilmente, sino que la unión es más fuerte debido a fenómenos coloido-químicos principalmente. Siendo estos fenómenos generalmente poco conocidos y de especial interés para el entendimiento de la fijación del Negro de anilina en la fibra, juzgo adecuado introducir en este lugar algo sobre dichos sucesos.

Al teñir un textil se pueden distinguir:

1o.—El objeto que recibe el color o sea el Substrato; en nuestro caso especial la fibra de algodón.

2o.—El colorante o sus componentes y en ciertos casos sustancias auxiliares que ayudan al proceso de tintura, como los humectantes, sin que éstas últimas sean esenciales para la obtención de la tintura, y

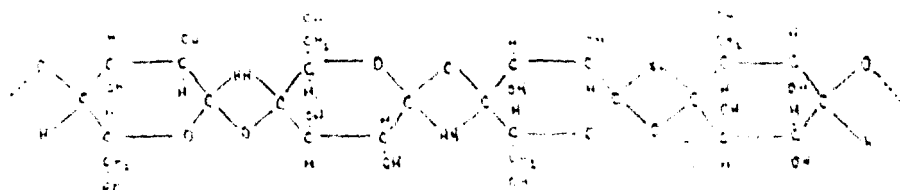
3o.—El medio en el cual se verifica el proceso y que es generalmente el agua. Esto sirve por una parte como medio disolvente o dispersante (vehículo) para el colorante, las drogas, etc., y por otra, no menos importante, para "remojar" el substrato haciéndolo más adecuado para recibir el colorante o las drogas que van a formar el color. Este "remojamiento" consiste en que el substrato sufre una hinchazón, fenómeno que quedará explicado más adelante.

Para explicar el mecanismo de la tintura de las fibras textiles existen varias teorías, pero ninguna de ellas es completamente satisfactoria para todos los casos. Esto se debe a que no se han tomado en cuenta debidamente ni los caracteres químicos de las diferentes fibras ni las diferencias que existen entre los diversos grupos de colorantes.

Extenderme hablando aquí sobre estas teorías sería salirme del tema que me ocupa, por lo que me limitaré a describir únicamente lo que se refiere al Negro de anilina sobre algodón y fibras semejantes.

El algodón y todas las fibras vegetales, así como algunas artificiales (viscosa, seda de cobre, etc.), están constituidas principalmente por celulosa (es muy probable que entre la celulosa de las diferentes plantas existan pequeñas diferencias en su estructura).

La celulosa es un polisacárido compuesto de moléculas de glucosa con la fórmula empírica $(C_6H_{10}O_5)_n$. Sobre el índice "n" o sea el grado de polimerización, las opiniones de los investigadores han sido divergentes, pero hoy se acepta, basándose en las investigaciones de H. Staudinger, que es de 3,000. E. Hasemann y G. V. Schulz encontraron que después de cada 500 restos de glucosa existe un grupo de otra constitución, resultando que en la cadena total existen, simétricamente repartidos, seis grupos extraños. No tomando en cuenta estos grupos, la fórmula constitutiva de la celulosa es, según W. N. Haworth, como sigue:



y su peso molecular de aproximadamente 486,000. Como los grupos constituyentes están unidos en línea recta la molécula es muy larga, de 1.5 micras y sería visible bajo un microscopio normal si su diámetro tuviera también un valor considerable, pero como éste es de sólo 0.5 milimicras, no es visible ni con los potentes microscopios electrónicos.

Por su peso molecular muy elevado, la celulosa pertenece al grupo de los cuerpos macromoleculares (moléculas con un peso mayor de 10,000 son llamadas macromoléculas; la formación de macromoléculas es una especialidad del elemento Carbono, pero también el Silicio —en el sistema periódico debajo del Carbono— tiene tendencia a formar, bajo ciertas circunstancias, moléculas muy grandes, los silicones). De las propiedades físicas y orgánicas de las macromoléculas se ocupa una rama especial de la Química Orgánica, que derivó de la Química de los Coloides.

Una característica muy especial de los cuerpos compuestos de macromoléculas es su estado típicamente coloidal, siendo este estado tanto más pronunciado cuando más se aproxima la macromolécula a una cadena, ésto es, sin ramificaciones laterales. En los cuerpos macromoleculares cuyos átomos y grupos están tridimensionalmente repartidos merma esta característica. Los primeros cuerpos se llaman linear-macromoleculares, los últimos estero-macromoleculares. La celulosa es un típico representante del primer grupo, el glicógeno y la hemoglobina lo son del segundo. La forma de la molécula, lineal o esférica, imprime también el carácter macroscópico del cuer-

po que forma, unos son hilos más o menos largos y resistentes, los otros son pulverulentos. En el algodón, las moléculas de la celulosa se juntan paralelamente, atraídas por valencias secundarias (Werner), o fuerzas de Van der Waals.

Por las dimensiones de sus moléculas, la celulosa se encuentra irrevocablemente en estado coloidal, pues no es posible destruir este estado coloidal sin que sea destruido también su carácter químico. Esto se debe a que las unidades más pequeñas que forman la celulosa no son aglomeraciones de muchas moléculas, sino una sola, y ésta es de por sí tan grande que no sobrepasa el límite inferior de las partículas coloidales.

Esta clase de cuerpos, que debido a las dimensiones enormes de sus moléculas son forzosamente coloidales, se llaman en la Química Coloidal "Eucoloides", en contraposición con los coloides comunes, que se componen muchas veces de muchísimas moléculas chicas.

Típicas para los coloides son ciertas propiedades, que el mismo cuerpo en estado molecular-disperso o toscamente disperso no las tiene o las presenta muy atenuadas, y que no pueden ser derivadas de su constitución química. Entre estas cualidades encontramos el fenómeno de la adsorción, el fenómeno de la hinchazón y, tratándose de Eucoloides, el de la inclusión.

La inclusión es un fenómeno que consiste en la retención de las moléculas de una substancia entre las moléculas filiformes de una substancia lineal-macromolecular. Las fibras con inclusiones se hallan en un estado que puede ser considerado como una hinchazón fijada.

Por adsorción se entiende únicamente el cambio de concentración que sufre un coloide o en general un sistema disperso en sus superficies, es decir, una diferencia de concentración entre la interfase y la masa principal del sistema disperso. Después de ponerse en equilibrio esta diferencia de concentración, pueden suceder múltiples acontecimientos secundarios. En la mayoría de los casos se tiene una adsorción positiva o un aumento de la concentración, y la parte dispersa se fija de tal manera a las superficies adsorbentes que es posible tirar el resto del sistema disperso, sin eliminar el dispersoide fijado en la superficie. Este aumento de concentración puede llegar a tal grado que el coloide no solo coagule en esta zona, sino que se precipite en forma sólida o en cristales en la superficie del adsorbente, o bien el cuerpo adsorbido camina al interior del medio adsorbente y forma allá una solución líquida o sólida. Esto último sucede naturalmente sólo con substancias difusibles o sea molecular-dispersas. También es posible que por la aglomeración de la parte dispersa sucedan reacciones químicas, como polimerización y aún hidrólisis y oxidaciones. Pero todos éstos son fenómenos secundarios, mientras que el fenómeno primario y característico es siempre el cambio de la concentración en la superficie.

En general puede decirse que de soluciones diluidas es adsorbida una cantidad relativamente grande, mientras que de soluciones concentradas so-

lamente una fracción limitada. En la mayoría de los casos existen ciertas máximas y mínimas de adsorción y no es posible sobrepasar estos límites. Si se emplean soluciones excesivamente concentradas, resulta que en algunos casos disminuye la cantidad adsorbida y, bajo ciertas circunstancias, puede suceder que la adsorción se vuelva negativa, es decir, que el medio adsorbente acepte más disolvente que disuelto.

El fenómeno de la hinchazón consiste en sentido general en una incorporación de un líquido a un cuerpo sólido, bajo un aumento considerable de su volumen. En la Química de los Coloides y de las Macromoléculas se entiende por hinchazón la entrada de un líquido entre las micelas que forman las partículas, respectivamente entre los grupos de átomos de una macromolécula, con aumento mancomunado del volumen y formación de jalea.

Estos tres fenómenos aquí descritos son la base de la fijación de la taca del Negro de Anilina en la fibra.

Así, para los negros de oxidación, los componentes como NaClO_2 , $\text{K}_2(\text{Fe}(\text{CN})_6)$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2\cdot\text{HCl}$, etc., se encuentran en estado iéndisperso en el agua. Los iones, siendo infinitamente pequeños, entran a las micelas o entre las macromoléculas de la celulosa, lo que es facilitado por la hinchazón, y en donde quedan fijados por adsorción. Durante el secado, por la evaporación del agua (agente dispersante), las partículas pasarán, del estado iondisperso, hasta el de cristales, pasando por todas las transiciones (estados molardisperso, coloidal, dispersión común) y quedando en esa forma aprisionadas en la fibra. Durante el vaporizado (o el tendido en atmósfera húmeda y caliente), vuelven a disolverse y reaccionan por efecto de la temperatura, formando partículas mayores que quedan aprisionadas entre las micelas y macromoléculas de la celulosa, de la misma forma que si tuviéramos una caja de paredes de tela de alambre, a través de las cuales penetraran unos peces pequeños, los que al crecer ya no pueden salir de ella. Estas partículas constituirían lo que se llama una inclusión.

Desde luego, algunas partículas quedarían adheridas a la fibra exteriormente, pero esta aglomeración es eliminada durante el jabonado a la ebullición, resultando por lo tanto una tinte sólida al frote.

Las tinturas así desarrolladas se llaman, por su similitud con fenómenos botánicos, de "intususcepción", en contraste con las de "aposición", que se refieren a pigmentos fijados principalmente en la superficie de la fibra (por ejemplo con el añil y rojo de alizarina). Tal es el caso con el negro en baño lleno o único, en el cual la oxidación y condensación de la anilina, puesto que se usa un oxidante muy enérgico (bicromato alcalino y ácido sulfúrico), ya ha tenido lugar en su mayor parte en el seno del baño, por lo que solo una pequeña parte de las partículas serán lo suficientemente chicas para penetrar en las micelas de la celulosa hinchada, mientras que la mayor parte de ellas quedará fijada por adsorción sobre la fibra formando una aglomeración que no es posible eliminar por jabonado, el cual sólo dis-

minuye su cohesión, por lo que resulta una tintura poco sólida al frote. Sin embargo, el jabonado elimina una buena parte de las partículas aglomeradas, que no se eliminan por simple lavado con agua, lo que se demuestra por el diferente aspecto que presentan el negro jabonado a la ebullición (negro "negro") y el negro sin jabonar (negro "bronce").

— CAPITULO IV —

TECNICA DEL EMPLEO DEL NEGRO EN TINTORERIA, NEGRO DE BAÑO LLENO, NEGROS DE OXIDACION.

La tintura del algodón con colorantes de oxidación desarrollados sobre la fibra es producida por la impregnación del textil con una mezcla de diversas sustancias que reaccionan, mediante un proceso de oxidación y condensación verificado en el seno de la fibra, originando la coloración de la misma.

Esta clase de tintura tiene semejanza con la efectuada con los colorantes tina y los sulfurosos en cuanto a que se verifica una oxidación, y con los azoicos insolubles por producir una materia pigmentaria en el tejido, pero difiere de ambos esencialmente en que se verifica un proceso evolutivo.

El Negro de anilina es el principal colorante de este grupo, por la extensión de su empleo, debido a sus buenas cualidades de solidez y a su precio relativamente bajo.

Se puede teñir con este colorante la tela en crudo, pero resultaría una tintura muy poco sólida al frote. La tela descrudada que vaya a teñirse con Negro anilina debe lavarse muy bien, o mejor aún acidularse ligeramente, pues el álcali, como veremos más adelante, reserva esta tintura, resultando, de no hacerlo así, dispareja y manchada. En caso de emplear tela blanqueada con hipocloritos, mercerizada o no, debe tenerse cuidado de eliminar las huellas de cloro que, por ser éste un oxidante, provocaría el desarrollo del negro, dificultando más tarde la obtención de las reservas en el estampado. Es recomendable usar para ello un anticloro en el baño de tintura, como por ejemplo el hiposulfito de sodio.

Otro colorante de este grupo, aunque menos importante, es el Negro Difenilo, completamente inverdescible, obtenido según un método patentado por la Farbwerke Meister, Lucius & Bruning, de Hoechst, empleando una mezcla de anilina y para-amino-difenilamina, que produce un negro que no enverdece por la influencia del aire, ácidos diluidos o el sulfuroso, y el algodón no es atacado. Esta mezcla se llama "base para Negro Difenil I". El único inconveniente que presenta este procedimiento es su precio poco económico, teniendo más aplicación en estampado que en tintorería propiamente dicha. Se emplea como oxidante el NaClO , y como catalizadores los productos AlCl_3 , CrCl_3 , y CuCl_2 . En todos los casos se puede remontar la

tintura de este negro con extracto de Palo de Campeche, durante el jabonado o con el apresto.

Describiré aquí únicamente lo que se relaciona con la tintura del algodón con Negro de anilina, la que puede realizarse, como quedó ya dicho, por dos procedimientos distintos:

A.—NEGRO DE BAÑO LLENO O UNICO.

Se aplica muy rara vez al algodón tejido y más generalmente al algodón en floca o hilado. Sus ventajas son su bajo costo y su simplicidad; sus desventajas, que deja al frote y tiende a enverdocer.

El color se desarrolla en el baño de tintura, montado con una solución de una sal de anilina, adicionada de bicromato de sodio o potasio y ácido sulfúrico o clorhídrico. Las soluciones de la sal de anilina y del oxidante deben prepararse por separado. El textil debe descrudarse y lavarse a fondo, siendo recomendable acidularlo ligeramente, ya que el álcali reserva el negro de anilina.

La tintura se hace en barca de dos compartimentos con aspadera. Se manipula el género primero en la mitad de la solución del bicromato y el ácido y una vez bien impregnada la tela en ella, se adiciona la mitad o la tercera parte de la solución de la sal de anilina; se maniobra el género unos 10 - 15 minutos, se agrega el resto del oxidante y se manipula otro tiempo igual, añadiéndose luego el resto de la sal de anilina.

El algodón adquiere primero un tinte amarillento que vira a verde, se oscurece y llega casi al negro. Cuanto más lentamente se produzca éste, mayor solidez tendrá el tinte, debiendo tenerse cuidado de que no se produzca precipitado en el baño, sino que se forme en la fibra exclusivamente. Se comienza a la temperatura ordinaria y se lleva luego hasta la ebullición.

Se pueden obtener dos clases de negros de baño lleno: el negro "bronce" y en negro "negro". Para el primero, después de la tintura, se escurre, lava a fondo y seca el tejido, hilado, etc. Para el segundo, se da un jabonado a la ebullición, escurrido, lavado, escurrido y secado.

Para hilos de urdimbre se usa el negro sin jabonar, pues resiste bien el encolado, ennegreciéndose durante el mismo. El jabonado ejerce su acción sobre el pigmento floculado, quitándole cohesión.


Las materias primas necesarias son: aceite de anilina, o bien sal de anilina (clorhidrato, sulfato, etc.) ácido clorhídrico o sulfúrico y bicromato de sodio o de potasio.

Las muestras adjuntas fueron obtenidas en el laboratorio, según la receta de Zaonker, tiñendo 50 gramos de tela descrudada, blanqueada y mercerizada, con un factor de 90 grs./mt.

Preparé una solución de sal de anilina disolviendo 6.5 grs. en medio litro de agua, y otra de oxidante, con 10 grs. de ácido clorhídrico comercial

y 7 grs. de bicromato de sodio en medio litro de agua.

Manipulé la tela en la forma descrita anteriormente. Terminando la tintura, corte la muestra en dos partes, enjuagando una de ellas a fondo con agua fría y secándola; éste es el negro bronce, primera muestra. Está terciulada.



La segunda muestra la traté con una solución de jabón a la ebullición, que contenía por litro 10 grs. de jabón amoniacal industrial y 8 grs. de sosa Solvay, así como un 0.1% de Igepón T como detergente y para evitar la precipitación de jabones calcáreos. Hirvió durante unos 10 minutos, luego enjuagué bien con agua, exprimí y séqué. El resultado fué un negro no bronceado,

pero rojizo, lo cual se debe a la formación de Mauveína, colorante básico de tono rojo violáceo, coloración que eliminé mediante un tratamiento rápido de la tela con una solución al 1% de HCl. Así pues, la muestra corresponde al negro "negro", y también está terciulada. Durante el jabonado puse un pedazo de tela blanca, resultando bastante manchada.

Se pueden agregar al baño algunas substancias adhesivas (gomas, cola) para mejorar la resistencia al frote, así como hidratos de carbono (almidón, harina) para disminuir el ataque de la fibra.

El jabonado puede darse agregando extracto de Palo de Campeche, para aumentar la intensidad del tono.

La receta empleada para obtener las muestras es la siguiente, para 100 partes de algodón:

13	partes	de	Sal	de	anilina.
20	"	"	HCl		
14	"	"	Na ₂ Cr ₂ O ₇		
2000	"	"	Agua.		

Como puede verse, el baño está en proporción de 1:20.

Este procedimiento no se aplica a la tintura de telas por su mala solidez al frote y su tendencia a enverdecer.

B.—NEGROS DE OXIDACION.

Estos negros resultan de una solidez muy superior a la del negro en baño lleno, no enverdecen ni manchan las fibras blancas lavadas junto con las teñidas. Constituye lo que se llama un "Gran Tinte", empleándose para al-

godón en floca, hilado o tejido, mercerizado o no, siendo su empleo muy extenso en tintorería.

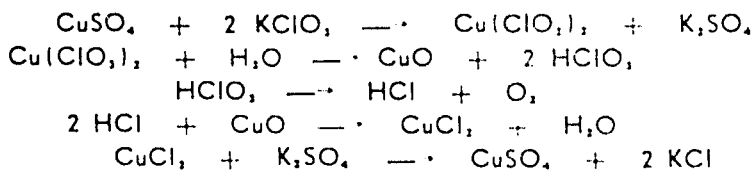
Como ya dije antes, el negro se desarrolla fuera del baño de tintura. La tela se impregna con un baño constituido esencialmente por la sal de anilina, un oxidante y un catalizador. Se somete luego a la acción de una atmósfera en determinadas condiciones de temperatura y humedad, donde se desarrolla la esmeraldina, terminándose el desarrollo del negro pasando por un baño oxidante con bicromato y ácido sulfúrico, adición ésta última que no se hace necesaria muchas veces, puesto que durante la formación del negro se libera ácido.

El procedimiento para el negro vapor Prud'homme difiere esencialmente del negro de oxidación propiamente dicho, en que el desarrollo de la esmeraldina se lleva a cabo en un vaporizador rápido, a una temperatura de 95-100° C.

Las materias primas usadas son: sal de anilina, o aceite de anilina, sólo o mezclado con otras aminas (toluidina, p-fenilenodiamina, etc.), ácido clorhídrico, así como otros ácidos orgánicos, como el acético, fórmico, láctico, etc., en cierta proporción, lo que contribuye a disminuir el ataque de la fibra.

Como oxidantes se emplean los cloratos alcalinos y el cloruro cúprico principalmente, y como catalizadores, sales de cobre, níquel, aluminio, cerio, vanadio, tungsteno, o también el ferrocianuro de potasio (prusiato amarillo de potasa).

Algunos químicos dan, para explicar la acción del sulfato de cobre como catalizador, las siguientes reacciones:



Esto es, por descomposición del clorato de potasio se producen cloruro de potasio y oxígeno. Otros autores creen que el sulfato cúprico se transforma en sulfato cuproso desprendiendo oxígeno, regenerándose luego a expensas del clorato.

Como sustancias auxiliares se emplean gomas, para hacer algo espesa la solución y facilitar la impregnación uniforme.

Finalmente, para el desarrollo del negro, se usan bicromatos alcalinos y ácido sulfúrico, aún cuando éste último puede descartarse en algunas ocasiones.

La instalación que requiere la tintura en piezas con Negro de anilina es como sigue:

Aparatos para la impregnación, que pueden llevarse a cabo en barcas, pero resulta más adecuado hacerla en fulard, sincronizado con un Hot-Fluo o una secadora de cilindros, lo que permite secar inmediatamente después de impregnar. El Hot-Fluo es una cámara de paredes aislantes, con serpentines para el paso de vapor, ventiladores para crear una corriente y rodillos-guías para la tela. Se ca por medio de aire caliente. La secadora consta de varias tamboras cilíndricas, de cobre o acero inoxidable, calentadas por vapor que circula por su interior. Desde luego, lo más indicado es el Hot-Fluo.

Después del secado tiene lugar la formación de la esmeraldina, para lo cual es necesario disponer, para el negro de oxidación, de una cámara con buena ventilación regulable, un sistema de calefacción apropiado (temperatura máxima de 40° C.) y un aparato de humedectación (30-35° de humedad relativa). Se puede usar un dispositivo denominado "farol", que consiste en tiras de madera dispuestas horizontalmente sobre un eje vertical giratorio, en las que se acomoda la tela, originando un movimiento del aire de su alrededor, obteniéndose así una oxidación más uniforme. Para el negro Prud'homme (vapor) se usa un vaporizador rápido consistente en una cámara de paredes de hierro u otro metal apropiado y revestidas exteriormente a veces con material aislante para evitar pérdida de calor, provista de rodillos-guías, entrada de vapor, tiro de chimenea con regulador y ventanas para observar el interior. La temperatura que puede alcanzar es de algo más de 100° C. al nivel del mar. Este aparato es llamado generalmente "Mather-Platt", pues la casa de éste nombre de Manchester, fué la primera que fabricó este tipo de vaporizador a la continua.

El cromatado puede darse en barca, fulard, aparatos de lavado a la continua, etc. Es preferible hacerlo en éstos últimos porque puede al mismo tiempo jabonarse y lavarse, quedando lista la tela para el apresto y acabado final.

Las soluciones de la sal de anilina, el clorato y el catalizador, se preparan por separado, formándose el baño con las tres soluciones juntas un poco antes de usarlo.

La muestra adjunta fué hecha también en el laboratorio, según la receta propuesta por Gnehm, que es la siguiente:

108-110	grs.	de clorhidrato de anilina.
36-40	" "	clorato de sodio.
13-15	" "	sulfato de cobre.
25-30	" "	acetato de aluminio 10° Bó.
5	" "	almidón.
1	litro.	

Después de impregnar, pasó la muestra entre dos rodillos a presión para exprimirla y la sequé sobre una tambora de cobre calentada por vapor y cubierta con un trapo limpio.

Después de secada, la dejé en reposo durante unas 5 horas en una habitación con temperatura de 35° a 40° C. y humedad relativa de unos 60 grados. Finalmente formé el negro mediante un tratamiento con una solución oxidante montada con 5 grs. de bicromato de potasio y 5 c. c. de ácido sulfúrico conc. por litro, calentada a 60-70° C., jaboné a la ebullición (avivado), lavé y sequé. La solución de jabón es análoga a la usada para la muestra de la tintura en baño lleno. Esta muestra también es torculada.

El Negro de anilina Vapor es el que presenta mayores ventajas y el que se usa más extensamente, sobre todo el negro Prud'homme, que es el único que sirve para obtener artículos iluminados, es decir, en fondo negro con dibujos estampados en otros colores.

Su principal ventaja sobre el anterior consiste en que el desarrollo de la esmeraldina se efectúa mediante un vaporizado rápido en el Mather-Platt, en lugar del tendido, lo que ahorra tiempo y permite obtener, al mismo tiempo que la esmeraldina, la fijación y desarrollo de las reservas estampadas. Un vaporizado de 2 minutos a 80-90° C. y con una humedad relativa de 70-80% es suficiente para desarrollar la esmeraldina.

Posteriormente se acaba el desarrollo del negro mediante un pase de 1 a 2 minutos, a 50° C., en una solución con 5 grs. por litro de bicromato alcalino; se lava a fondo, se jabona a la ebullición, se enjuaga, exprime y seca.

Este negro suele no enverdecer, pero para mejorar esta cualidad se agrega a la anilina otras aminas, como o- y p-toluidina, p-fenilenediamina, etc. Esta cualidad también depende de los oxidantes empleados y de la técnica operatoria seguida.

El negro Prud'homme es el principal representante de esta clase de negros y se obtiene usando como oxidante el clorato de sodio y como catalizador el prusiato amarillo de potasa. De hecho, una pequeña parte de prusiato sería suficiente para formar el negro, pero se agrega en exceso para neutralizar una parte del ácido liberado durante la oxidación de la anilina, formando ferrocianilina y cloruro de potasio, contribuyendo así a disminuir el ataque de la fibra.

Una receta para obtener el negro sería, por ejemplo:

80	grs. de Sal de anilina.
40-50	" " Prusiato amarillo.
30-35	" " Clorato de sosa.

Por litro de solución.

Con esta receta se obtiene un negro inverdescible, pero la fibra resulta todavía muy atacada. Para disminuir aún más este ataque, se agrega un poco de aceite de anilina.

La muestra fué obtenida sobre tela descruada y blanqueada, impregnando en el futard con una solución obtenida preparando por separado cada una de las soluciones siguientes:

A.— 55 kg. de Sal de anilina, y
1 lt. .. Aceite de anilina

Se disuelven en agua fría y se completa a

200 lts.



B.— 35 kg. de Prusiato amarillo de potasa se disuelven con agua caliente y completa a

200 lts.

C.— 20 kg. de Clorato de sodio se disuelven con agua caliente y se completa a

200 lts.

D.— 50 lts. de pasta Rápido-gum con agua 1/1 mezclando bien.

La pasta de Rápido-gum se prepara dejando remojar 40 kg de Rápido-gum en agua fría durante 4 horas como mínimo, hirviendo después 4 ó 5 horas, completando hasta tener

400 kg. de pasta.

Para obtener el baño de tintura, se mezclan:

4 partes de cada una de las soluciones A, B y C.

1 partes de Solución D.

1 partes de Agua.

En caso de que la tela contenga algo de cloro, por deficiencia del blanqueo, se agregan 0.75 grs. por litro de hiposulfito de sodio como anti-cloro.

Es importante no hacer la mezcla con mucha anticipación, pues baja el rendimiento y se forman precipitaciones prematuras en el baño.

El aparato usado para impregnar la muestra, consiste de un fulard de tres rodillos (de los cuales sólo se usaron dos), con expresión de 120%, sincronizado con una plancha vertical de veinte estufas de cobre, de las cuales las cuatro primeras se forraron con tela cruda, en la que se seca la tela impregnada después de pasar por los abridores. La presión del vapor en las estufas se mantienen entre 10 y 12 libras, debiendo ser la temperatura de las mismas no mayor de 120-130° C.

En seguida se pasó la tela por un vaporizador rápido, durante 3 minutos, a una temperatura de 95-105° C. y con vapor neutro, saliendo la tela de un color verde fuerte (esmeraldina), llevándola luego al aparato de lavado a la continua para la oxidación y demás tratamientos posteriores. Este aparato consta de seis tanques con rodillos exprimidores individuales, rodillos-guías para la tela y desagües para mantener el nivel constante. Va sincronizado con una secadora (plancha) de estufas de cobre. En el primer tanque se pone la solución de bicromato de potasio (5 grs. por litro son suficientes); en el segundo y tercero, agua caliente; en el cuarto, jabón y sosa Solvay en agua a la ebullición; y en los últimos, agua caliente para enjuagar la tela, que luego se exprime y se seca.

Después de impregnar, el proceso debe continuarse ininterrumpidamente, pues el calentamiento producido puede llegar a quemar la fibra y aún a producir llama. En caso de tener que dejar en reposo por algún tiempo la tela impregnada y secada, debe abrirse en porciones poco espesas, para tener una mejor ventilación de las mismas. Cuando la tela ya vaporizada no se cromata en un término de 4 a 5 horas como máximo, se produce un bronceamiento de la tintura, defecto que no se elimina por los tratamientos ulteriores.

El uso de recetas a base de aceite de anilina se limita a épocas en que escasee la sal, pues presenta varios inconvenientes, su mayor costo principalmente, y el desprendimiento de vapores durante la formación del clorhidrato, lo que obliga a efectuar dicha reacción fuera del recinto de la fábrica, o bajo una campana. Una receta a base de aceite sería como sigue:

Solución A.—	56 lts. de aceite de anilina
	48 " " ácido muriático comercial (38%).
	10.5 " " ácido acético glacial.
	30 " " agua fría.
	Mezclar en orden y completar con agua fría a
<hr/>	
	200 litros.

Solución B.— 38 kgs. de Prusiato amarillo de notasa.

Disolver y completar con agua caliente a

200 litros.

Solución C.— 20 kgs. de clorato de sodio.

Disolver y completar con agua caliente a

200 litros.

Solución D.—Solución de goma igual a la de la receta con sal de anilina.

La solución del baño se obtiene en la misma forma descrita anteriormente, siendo igual el procedimiento de tintura.

Calculemos el costo en ambos casos:

I.—Con sal:

55 kgs. de sal de anilina,	a \$6.15.....	\$338.25
1.03 " " aceite de anilina.	" "7.28.....	" 7.50
35 " " prusiato amarillo,	" "5.58.....	"195.30
20 " " clorato de sodio,	" "4.63.....	" 92.60
2.5 " " Rápido-gum,	" "4.53.....	" 11.33
<hr/>		
700 lts.		\$644.98

II.—Con aceite:

57.5 kgs. de aceite de anilina,	a \$7.20.....	\$418.60
57.6 " " ácido muriático,	" "0.72.....	" 41.47
11.03 " " ácido acético,	" "4.93.....	" 54.38
38 " " prusiato amarillo,	" "5.58.....	"212.04
20 " " clorato de sodio.	" "4.63.....	" 92.60
2.5 " " Rápido gum,	" "4.53.....	" 11.33
<hr/>		
700 lts.		\$830.42

De estos 700 litros de baño se pierden 60 litros, que son los que quedan en la canoa. Por lo tanto, con 640 litros utilizables y con una expresión de 120% (120 litro de baño para 100 kilos de material), se pueden impregnar 533.33 kilos de tela. El costo por metro de tela con un factor de 70 grs./mt. sería:

Con sal: 8.46 ctvs.
 Con aceite: 10.90 ctvs.

A estos costos debe agregarse, naturalmente, los del acabado (vaporizado, cromatado, etc.), del vapor, energía eléctrica, mano de obra, etc., pero estos gastos son iguales para ambas recetas, por lo que no hace falta calcularlos para ver la diferencia entre una y otra.

El alto costo tanto de la sal como del aceite se debe en gran parte a que son substancias de importación, poniéndose de relieve la necesidad de establecer en el país instalaciones para obtenerlas, pues siendo ambos artículos de una gran demanda, su venta estaría asegurada siempre y cuando se satisficieran la exigencias en cuanto a su calidad y precio.

USO DEL NEGRO DE ANILINA EN EL ESTAMPADO DEL ALGODON: ESTAMPACION DIRECTA CON NEGRO DE ANILINA, ESTAMPACION DE RESERVAS EN FONDOS PREPARADOS CON NEGRO DE ANILINA

El estampado es una operación que consiste en la tintura parcial de un textil, sea con colorantes o con pigmentos, siguiendo el contorno de un dibujo más o menos complicado y sin rebasar sus límites.

Si en el estampado se emplearan soluciones acuosas de colorantes como en tintorería, el color rebasaría los límites del dibujo, debido a la capilaridad, perdiéndose éste por completo. Debido a ésto, se espesan las soluciones para tener una masa viscosa que contiene, además del colorante, las substancias que intervienen en su fijación y desarrollo. A estos conjuntos se les denomina "colores de estampación".

Para obtener estas pastas se hace uso de diferentes substancias, llamadas espesantes, que pueden ser de origen vegetal: los hidratos de carbono, el almidón, la harina, la fécula y sus modificaciones industriales, la dextrina, la goma británica (Britishgum), etc., las gomas naturales (Senegal), el tragacanto, etc.; éstos son los más empleados, siguiéndoles en importancia los de origen animal: las albúminas, la cola, la gelatina, y los de origen mineral: caolín, silicato de sodio, sílice coloidal.

El espesante debe escogerse de acuerdo con las características del colorante, del dibujo, de la forma de estampación, etc. El dibujo influye también en el grado de viscosidad que debe darse al color de estampación.

Pueden distinguirse tres clases de artículos estampados:

- 1.—Artículos de estampación directa.
- 2.—Artículos de roído.
- 3.—Artículos de reserva.

Los primeros son aquellos en que el color se estampa sobre fondo blanco o coloreado, pero sin destruir el colorante del fondo. Las otras dos clases de artículos son producidos estampando colores que contienen substancias capaces de eliminar el color del fondo en los lugares estampados, ya sea destruyendo el colorante o impidiendo su fijación o desarrollo.

La clasificación francesa considera roído la estampación de los colores después de la impenetración con el colorante del fondo, siendo reserva la

estampación antes de dicha impregnación. La clasificación alemana, que considero más adecuada, dice que roído es todo color capaz de destruir un colorante fijado sobre la fibra, mientras que reserva es todo color que se opone a la formación o a la fijación de un colorante.

El negro de anilina se aplica en artículos de estampación directa, como colorante de estampación, y de reserva, como colorante de fondo.

La preparación de un color de roído con negro de anilina no es posible, pues como agentes de roído se usan reductores principalmente, los cuales impiden el desarrollo del negro.

ESTAMPACION DIRECTA CON NEGRO DE ANILINA

El proceso de formación y fijación del negro de anilina estampado es el mismo que en tintorería. Las sustancias que van a formar el colorante (sal de anilina, oxidante y catalizador) se hallan en el seno del color y quedan mecánicamente adheridos sobre el tejido por medio del espesante, al secar la tela después de la estampación. Durante el vaporizado, dichas sustancias se disuelven y penetran en la fibra, siguiendo el mismo proceso que describí al hablar de la titorería, formándose la esmeraldina. Finalmente se acaba el desarrollo del negro oxidando con bicromato.

El negro de anilina de estampación contiene esencialmente los elementos siguientes:

- 1.—Sal de anilina.
- 2.—Oxidante.
- 3.—Catalizador.
- 4.—Espesante neutro o ácido.

Se puede agregar también un poco de aceite de anilina para disminuir el ataque de la fibra, y algunas aminas para compensar al verdoscimiento, como toluidinas, p-fenilendiamina, etc.

Así, para la muestra adjunta se empleó la receta siguiente:

Sal de anilina	95 partes
Aceite de anilina	5 ..
Pasta almidón-tragacanto	500 ..

Clorato de sodio	25 partes
Agua caliente	50 ..

Prusiato amarillo	60 partes
Agua caliente	150 ..

Oxinelina	25 partes
Libro (agua o espesante)	90 ..

1000 partes

El espesante de almidón-tragacanto se preparó como sigue:

Almidón	75 partes
Goma tragacanto sint	20 "
Oleoprint	15 "
Aceite Ajonjolí	5 "
Agua	885 "
	<hr/>
	1000 partes

Se estampó y secó la tela, se vaporizó durante 3 minutos con vapor neutro y se trató con bicromato (5 grs./lt. a 50° C.) Esta última operación se realizó en un aparato de lavado a la continua, lavando, jabonando a la ebullición, enjuagando y secando al mismo tiempo.

Esta receta puede prepararse con aceite de anilina, usando 75 partes de él y 550 de ácido clorhídrico, rebajando el libre a 60 partes.

ESTAMPACION DE RESERVAS EN FONDOS CON NEGRO DE ANILINA

Como dije anteriormente, la definición de reserva que da la clasificación alemana es la siguiente: todo color capaz de oponerse a la fijación o a la formación de un colorante.

Las reservas pueden obtenerse mecánica o químicamente. Son mecánicas las reservas a base de cera, barniz, grasa, etc., las cuales se oponen simplemente a la penetración del colorante, es decir, del baño de tintura, en la fibra. Un ejemplo de una reserva mecánica rudimentaria la tenemos en la fabricación de los típicos rebozos; los hilos se juntan en haces más o menos gruesos, amarrándolos con trozos de hilo, fuertemente y a ciertos intervalos; lo que impide que el baño penetre en esos lugares, resultando reservada la tintura de los hilos.

Las reservas químicas se obtienen a base de sustancias que actúan químicamente sobre el colorante que va a teñir el fondo o sobre los demás ingredientes del color, formando un medio desfavorable al desarrollo o la fijación del colorante.

Para reservar el negro de anilina existen dos procedimientos:

1.—Estampación de las reservas sobre la tela blanca, ésto es, antes de la impregnación con el baño del negro.

2.—Estampación de las reservas sobre la tela impregnada en el baño de negro de anilina y secada.

Ambos procedimientos presentan ventajas y desventajas. Por el primer método es posible dejar en reposo la tela por mucho tiempo, sin que ésto influya en el resultado, pero no puede emplearse para dibujos finos (pun-

tos, rayas) pues salen difusos y hasta pueden llegar a perderse. El segundo método permite obtener cualquier dibujo, pero exige que la estampación siga inmediatamente al fulardado del fondo.

El fulardado de la tela ya estampada con las reservas exige una disposición especial del fulard: la canoa debe cubrir hasta la mitad el rodillo inferior, el cual va forrado y sumergido en el baño casi hasta la mitad; la tela debe pasar entre los dos rodillos, sin penetrar en el seno del baño, con la cara estampada hacia el rodillo inferior para evitar que se replique el dibujo, debiendo la cara contraria quedar contra la primera estufa al secar, debiendo ser éste con temperatura alta e inmediatamente, con el objeto de que no se extienda el dibujo.

Distinguimos dos clases de reservas:

A.—Reservas en blanco, por medios alcalinos o reductores, o por combinaciones de ambos.

B.—Reservas en color, por los mismos medios, pero empleando también colorantes que los resistan, siendo los principales:

- 1.—Colorantes Básicos.
- 2.—Colorantes Tina.
- 3.—Colorantes Rápidos (azoicos insolubles).
- 4.—Colorantes Indigosoles.
- 5.—Pigmentos coloreados.

Las reservas, tanto blanca como de color, se preparan del mismo modo si son para estampar antes o después de fulardar con la solución del negro, fijándose únicamente en que, para el primer caso, solo deben usarse las substancias insolubles o las menos solubles (CaCO_3 , MgCO_3 , ZnO), evitando siempre usar las que son solubles (NaOH , K_2CO_3 , Na_2SO_3 , etc.)

RESERVAS BLANCAS

Dijimos al hablar de la tintorería con negro de anilina que el desarrollo del mismo, ésto es, la oxidación y condensación de la anilina, tiene lugar solamente en medio de ácido mineral. Entonces es lógico que las substancias que impidan su desarrollo serán los reductores por una parte y los álcalis por otra, o bien mezclas de ambos.

A.—Como reductores se usan sulfito de potasio (K_2SO_3), hiposulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), sulfoxilato de sodio (Rogalita, Sulfoxite, etc., $\text{NaHSO}_3 \cdot \text{CH}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

B.—Como álcalis se usan acetato de sodio ($\text{Na} \cdot \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$), acetato de zinc ($\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$), sosa Solvay (Na_2CO_3), carbonato de potasio (K_2CO_3), sosa cáustica (NaOH). Además, blanco de zinc (ZnO) bióxido de titanio (TiO_2), carbonatos de magnesio y calcio, substancias que sirven también de pigmento para hacer el blanco más plástico.

Para el procedimiento de estampe sobre tela en blanco, se prefiere, como ya dije, los productos menos solubles, para que no se extiendan al mojarse durante el fulardado del fondo. Este procedimiento es poco recomendable debido a que el dibujo suele replicarse, resultando un artículo defectuoso.

El color de estampe se prepara usando los ingredientes siguientes:


1.—Espesante.

2.—Agentes de reserva (álcalis, reductores, o mezclas de ambos).

3.—Agua.

4.—Productos para conservar el color y proteger los rodillos de la alcalinidad.

La muestra adjunta fué obtenida estampando sobre la tela impregnada en el baño de negro y secada sobre estufas de cobre, la reserva siguiente:

Espeante neutro almidón-tragacanto	325	grs.
Oleoprint	25	..
 Blanco de zinc 1/1	100	..
Titanox 1/1	100	..
Rongalita-agua caliente 1/1	50	..
Acetato de sodio	100	..
Sosa cáustica de 38° Bé	50	..
Carbonato de potasio	75	..
Hiposulfito de sosa-agua cal. 1/1	100	..
Aguarrás	75	..
	1000 grs.	

Se estampó y secó, se vaporizó con vapor neutro, se oxidó (cromatado), levó, pabonó, enjuagó y secó. La muestra está torculada.

RESERVAS ILUMINADAS

Para esta clase de reservas pueden emplearse todos los colorantes que resistan a los álcalis o reductores, puesto que los colores para el estampe deben llevar alguna o varias de estas substancias para impedir el desarrollo del negro.

A continuación trataré sucintamente los principales métodos empleados para la obtención del artículo Prud' homme iluminado.

1.—Reservas con colorantes Básicos

El método más corrientemente usado y que no requiere preparación

previa alguna del textil consiste en fijar el colorante por medio del ferrocianuro de zinc, producido por el ferrocianuro del baño del negro y el acetato de zinc de la reserva; para ayudar a la fijación se añade albúmina de hueso o sangre. Este método fué indicado en 1887 por Reber y H. Schmidt. The Thornliebank Co. Ltd. patentó en 1893 el empleo del acetato de zinc como agente de reserva del negro y de fijación de los colorantes básicos.

El color se prepara siguiendo una receta análoga a la siguiente:

20	grs. de colorante
100 agua para disolver, ayudando con
30 un disolvente orgánico (Glicina A, Fibrina D)
400 pasta almidón-tragacanto con ácido acético
250 blanco de zinc 1/1
50 acetato de zinc
150 albúmina.

1000 grs.

Estampar, secar, vaporizar para fijar el colorante y formar la esmeraldina, oxidar y lavar como de costumbre. En caso de estampar sobre la tela en blanco, secar, vaporizar (fijación del básico), impregnar con la solución del negro y secar inmediatamente; vaporizar durante 3 minutos aproximadamente, oxidar y lavar.

2.—Con colorantes a la cuba.

Estos colorantes, teóricamente, serían muy indicados para reservar el negro de anilina, puesto que se usa álcali y reductor en el color para formar la leucobase, pero en la práctica se tienen dificultades debido al desprendimiento de ácido clorhídrico que tiene lugar durante la oxidación de la anilina, el cual neutraliza el álcali (NaOH , K_2CO_3) y destruye la rongalita. Se puede obtener un buen resultado trabajando en presencia de un gran flujo de vapor en el vaporizador.

En este caso es más conveniente el método de estampar antes de impregnar con el baño de negro, según la receta siguiente:

250	grs. color en pasta
335	.. goma industrial 1/2
100	.. British-gum 1/1
150	.. Blanco de España (CaCO_3) 1/1
65	.. Sosa cáustica de 32.5%
100	.. Rongalita.

1000 grs.

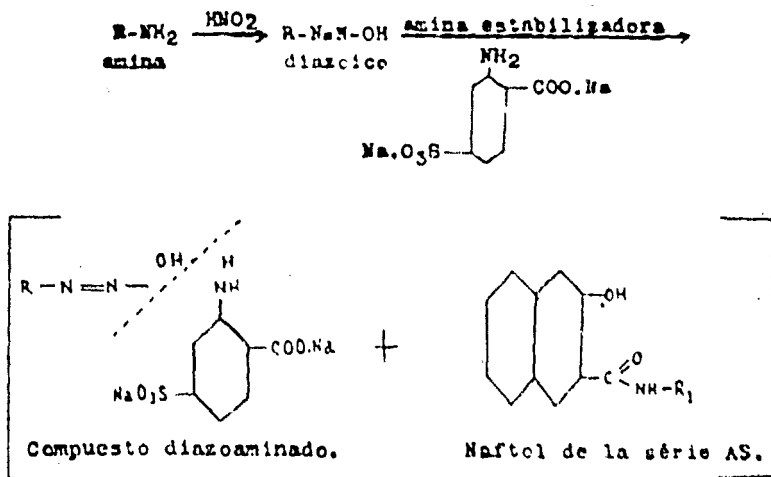
Secar, vaporizar para fijar el color, preparar con negro, secar, vaporizar, cromatar en baño de ácido acético, enjabonar y lavar.

3.—Con colorantes Rápidos (azoicos insolubles estabilizados).

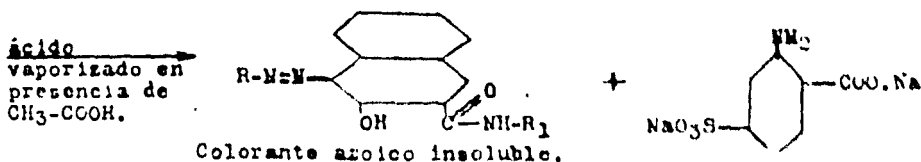
Esta clase de colores, cuyos representantes son los Rápido-Sólidos y principalmente los Rapidógenos (Fenogen, Diagen, Brentógeno, Cibagono, etc., son también Rapidógenos), vienen preparados en medio alcalino. Sin embargo, para reservar bien el negro de anilina es necesario agregar un exceso de sosa cáustica y blanco de zinc. Debido a ésto, los Rápido-Sólidos (mezclas de naftolatos y anti-diazotatos) son poco recomendables, pues con el exceso de álcali sufren una saponificación.

En cambio, los Rapidógenos resisten muy bien este exceso de álcali y ofrecen una gama de colores muy extensa, siendo ampliamente usados para la obtención del artículo que nos ocupa.

Como se sabe, estos colorantes son una mezcla de naftolatos y diazos estabilizados con aminas, formando compuestos diazoaminados que regeneran el diazoico por la acción de los ácidos. Esquematizando esta acción se tiene:

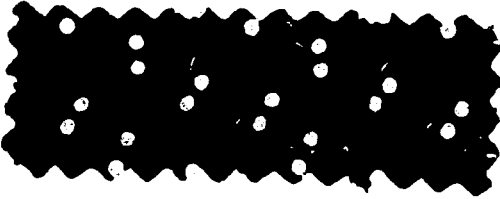



RAPIDOGENO



El desarrollo de los Rapidógenos se realiza mediante un vaporizado rápido en vapor cargado de ácido acético o fórmico, medio en el cual se desarrolla también la esmeraldina, por lo que no constituye una operación adicional.

Los colores para el estampe contienen las sustancias empleadas para estampar esta clase de colorantes (solvente, sosa cáustica, espesante), más las que servirán de agentes de reserva. Por ejemplo en las muestras que se adjuntan aquí, se usó la siguiente receta para los colorantes Rapidogenos:

	Color	2.500 kg.
	Alcohol	1.000 ..
	Solvofón G.	0.500 ..
	Sosa cáustica 38°Bé	0.700 ..
	Agua caliente	5.000 ..
<hr/>		
	Pasta	8.000 kg.
	Blanco de zinc 1/1	5.000 ..
	Sosa cáustica 38°Bé	1.800 ..
	Aguarrás	0.500 ..
	Libre (agua o pasta)	5.000 ..
<hr/>		
		30.000 kg.

La pasta usada es un espesante neutro a base de almidón-tragacanto.

PRIMERA MUESTRA:

- 1.—Reserva blanca ya vista, más 30 gr. de carbonato de potasio por kilo de color.
- 2.—Reserva roja: Escarlata Fenogen RS, preparado según la receta de arriba.

SEGUNDA MUESTRA:

- 1.—Reserva Blanca de la página No. 43.
- 2.—Reserva amarilla, preparada según la receta ya vista, con Amarillo Fenogen GS.
- 3.—Reserva roja: Rojo Fenogen GS, también preparado en la misma forma y según la misma receta.
- 4.—Reserva Azul: Azul Aridye. (Ver más adelante).

Ambas muestras fueron obtenidas por el procedimiento de estampado después de la impregnación. Se estampó y secó la tela, se vaporizó durante

3-4 minutos con vapor cargado de ácido fórmico, desarrollando simultáneamente la esmeraldina y los Rapidógenos, y se procedió a la oxidación y el avivado, lo primero mediante un pase en una solución de bicromato de sodio (5 grs./lt.) a 50-60°C. y lo segundo por medio de un jabonado a la ebullición. Después se enjuagó y secó la tela, pasándola en seguida por el tórculo.

Para el procedimiento de estampación de las reservas sobre la tela en blanco, después de estampar y secar, se fularda con el baño de negro, al que se ha agregado ácidos acético (2%) y fórmico (1%), se seca inmediatamente, se vaporiza, se oxida y lava. Durante el secado tiene lugar el desarrollo de los Rapidógenos, por la volatilización de los ácidos agregados. Puede también desarrollarse los Rapidógenos previamente no llevando entoces el baño de negro los ya mencionados ácidos acético y fórmico, pero ésto es poco práctico debido a que resulta una operación adicional.

Un procedimiento relativamente reciente permite el desarrollo de los Rapidógenos en vapor neutro, basándose en el empleo de un producto susceptible de poner en libertad un ácido orgánico durante el vaporizado, como el Dévelopsol D de la I. G. Farbenindustrie (tartrato de dietilo) o el Desafén RPN de la General Dyestuff Corp. Si se añaden estos productos al baño del negro, se obtiene el desarrollo de la esmeraldina y de los Rapidógenos mediante un vaporizado en vapor neutro.

4.—Con colorantes Indigsoles

La gama de colores de los Rapidógenos es muy extensa, pero carece como los azoicos insolubles de los que derivan, de matices azules y verdes, por lo que se hace uso de los Indigsoles para completarla.

Para estos colorantes el medio reservante es también sosa cáustica y óxido de zinc.

El color para estampar lleva espesante neutro de almidón-tragacanto, los agentes de reserva y un solvente orgánico como el Dehapane O de la casa Durand & Huguenin, en las proporciones siguientes:

Color	25-30	grs.
Dehapane O	30	"
Espesante	400	"
Blanco de zinc 1/1	150	"
Sosa cáustica 38°Bé	30	"
Agua	365-360	"
	<hr/>	
	1000	grs.

La tela se seca después de estampar, se impregna con la solución del

negro en la forma ya descrita, se seca, se vaporiza para forma la esmeraldina y fijar el Indigosol y se pasa por un baño oxidante que contiene por litro:

- 3 grs. de bicromato alcalino.
- 20 cc. de ácido sulfúrico de 66°Bé.
- 30 cc. de Vanadato de amonio al 1%.
- a una temperatura de 40° C.

Con este pase desarrollan los indigsoles al mismo tiempo que se forma el negro de anilina. También puede usarse un baño oxidante con nitrito de sodio y ácido sulfúrico. El negro se sobreoxida fácilmente, tomando un matiz bronceado. Después de la oxidación se neutraliza con solución al 2% de carbonato de sodio, se enjuaga, jabona a la ebullición, se enjuaga y seca.

5.—Con pigmentos coloreados

Se pueden distinguir dos clases:

A.—Fijados a base de albúmina, minerales o sintéticos.

B.—Fijados por sustancias sintéticas coagulables por el calor.

Los primeros no tienen importancia en la fabricación del artículo Prud'homme, no así los segundos, que han venido a substituir a los Indigsoles en la obtención de dicho artículo, principalmente por su comodidad y fácil preparación.

Estos colores (Aridye, Sherdye, Lacotex, Andotex) consisten en una alta concentración de pigmento (resinas sintéticas) disperso en un solvente orgánico. Se aplican en forma de una emulsión con agua. La emulsión se prepara por adición de un solvente orgánico derivado del petróleo a una solución concentrada de resina incolora, (llamada Binder, Clear, Extender), agitando con agua y mezclando una cantidad suficiente del pigmento para dar el matiz deseado. Después de la estampación, se seca la tela y se "cura" mediante el calor, por el cual las resinas polimerizan, quedando fuertemente adheridas mecánicamente a la fibra.

Entre sus ventajas figuran una excelente solidez a la luz, buenas solidez al lavado, al cloro, al secado; los colores finales pueden verse tan pronto salen de los rodillos grabados, permitiendo notar inmediatamente los defectos de estampación; no necesitan tratamientos posteriores.

Preparación de la emulsión para reservar el negro de anilina:—Ordinariamente solo cinco ingredientes son necesarios para la preparación de las reservas:

- 1.—Pigmento coloreado concentrado.
- 2.—Resina incolora (Clear, Extender, etc.)
- 3.—Solvente orgánico (Thinner, Gasnafta, etc.)

4.—Agua

5.—Agentes de reserva del negro.



Durante el secado, los componentes volátiles son eliminados, quedando la tela suficientemente "curada" al someter al género al vaporizado para el desarrollo de la esmeraldina, especialmente cuando el vaporizado es con vapor ácido (cuando al artículo lleva Rápídógenos), pues los ácidos facilitan la polimerización de las resinas.

La muestra que se adjunta se obtuvo estampando sobre la tela ya impregnada en el baño de negro las siguientes reservas:

Reserva Blanca:

Espesante neutro almidón-tragacanto	375	grs.
Olooprint	25	"
Blanco de zinc 1/1	100	"
Titanox 1/1	100	"
Rongalita-agua caliente 1/1	50	"
Acetato de sodio	100	"
Sosa cáustica de 38° Bé	50	"
Carbonato de potasa	25	"
Hiposulfito de sosa-agua cal. 1/1	100	"
Aguarrás	75	"

1000 grs.

Reserva Amarilla:

Amarillo Fenogen GS	80	grs.
Alcohol	35	"
Solvofón G	15	"
Sosa cáustica de 38° Bé	25	"
Agua caliente	260	"

4.—Agua

5.—Agentes de reserva del negro.



Durante el secado, los componentes volátiles son eliminados, quedando la tela suficientemente "curada" al someter al género al vaporizado para el desarrollo de la esmeraldina, especialmente cuando el vaporizado es con vapor ácido (cuando al artículo lleva Rápidógenos), pues los ácidos facilitan la polimerización de las resinas.

La muestra que se adjunta se obtuvo estampando sobre la tela ya impregnada en el baño de negro las siguientes reservas:

Reserva Blanca:

Espesante neutro almidón-tragacanto	375	grs.
Oleoprint	25	"
Blanco de zinc 1/1	100	"
Titanox 1/1	100	"
Rongalita-agua caliente 1/1	50	"
Acefato de sodio	100	"
Sosa cáustica de 38° Bé	50	"
Carbonato de potasa	25	"
Hiposulfito de sosa-agua cal. 1/1	100	"
Aguarrás	75	"

1000 grs.

Reserva Amarilla:

Amarillo Fenogen GS	80	grs.
Alcohol	35	"
Solvofón G	15	"
Sosa cáustica de 38° Bé	25	"
Agua caliente	260	"

Espesante neutro alm.-trag.	360	''
Blanco de zinc 1/1	150	''
Sosa cáustica de 38° Bé	60	''
Aguarrás	15	''
	<hr/>	
	1000 grs.	

Reserva Roja:

Rojo Aridye FDR-4342	400	grs.
Clear 6214	50	''
Thinner	100	''
Sulfito de potasa	150	''
Carbonato de potasa-agua cal. 1/1	250	''
Agua	50	''
	<hr/>	
	1000 grs.	

Reserva Verde:

Verde Aridye FJB-4434	275	grs.
Amarillo Aridye FY2G-4865	175	''
Clear 6214	50	''
Thinner	100	''
Sulfito de potasa	150	''
Carbonato de potasa	125	''
Agua caliente	100	''
Agua fría	25	''
	<hr/>	
	1000 grs.	

Reserva Azul:

Azul Aridye FC2G-4720	200	grs.
Clear 6214	100	''
Thinner	200	''
Sulfito de potasa	150	''
Carbonato de potasa-agua cal. 1/1	250	''
Agua	100	''
	<hr/>	
	1000 grs.	

Reserva Gris:

Negro Aridye F2K	20	grs.
Azul Aridye FC2G	10	"
Clear 6214	150	"
Thinner	300	"
Sulfito de potasa	150	"
Carbonato de potasa-agua cal. 1/1	250	"
Agua	120	"

1000 grs.

Se estampó, secó, vaporizó durante 3 minutos con vapor cargado de ácido fórmico, se oxidó con bicromato (5 grs./lt. a 60° C.), se jabonó a la ebullición, se enjuagó y se secó. La muestra es torculada.

El efecto de sombreado que se observa en la muestra se obtiene estampando la reserva blanca en los lugares donde va a quedar más claro, sobre-estampando luego las reservas de color.

— CAPITULO VI —

CONCLUSIONES

Siendo aconsejable el uso del negro de anilina para el acabado de telas de algodón en fondo negro y con efectos blancos y de color, tanto por su excelente solidez (me refiero especialmente al negro al prusiato) y la belleza de su tono, como por su precio relativamente poco elevado, sería muy conveniente el establecimiento en nuestro país de plantas para la obtención de los productos que intervienen en su formación, muy en especial del aceite y la sal de anilina, con lo que se lograría rebajar el costo de producción del ya mencionado artículo.

De todo lo tratado en este modesto trabajo se desprende que los colorantes más cómodos para la preparación de reservas coloreadas son los Rapidógenos y los Pigmentos fijados por resinas sintéticas coagulables por calor, los cuales suministran una gama de colores sumamente rica en matices y tonos de los más variados.

Como se pudo ver también, la fabricación de este artículo no requiere una instalación especial, pues el contar con un fulard acoplado con una secadora de cilindros o con un Hot-flue es suficiente para lo relativo a la formación del fondo. No he mencionado la vaporizadora porque ésta entra en el equipo necesario para una instalación de estampado.

BIBLIOGRAFIA

L. DISERENS.—Progrés réalisés dans l'application des Matières Colorantes.

DR. M. RIQUELME.—Química aplicada a la Industria Textil.

DR. F. ULLMANN.—Enciclopedia de Química Industrial.

P. HEERMANN.—Enzyklopadie der Textilchemischen Technologie.

PROF. DR. H. STAUDINGER.—Makromolekulare Chemie und Biologie.

Interchemical Corp. Boletín P-1: "Aridye, Pigment Colors".

MELLIAND TEXTILBERICHTE.