

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA BERZELIUS

- **Aplicación de los Colorantes Reactivos en la Industria Textil.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

Q U Í M I C O

p r e s e n t a :

L U I S F O R C E N A R A M B U R U

MEXICO, D. F.

1959



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.

100

Aplicación de los Colorantes Reactivos en la Industria Textil._____

LUIS FORCEN ARAMBURU

MEXICO

1959

A mis padres:

Luis Forcán Piedra y Ma. Aurora Aramburu
Zubiria.

A mis hermanas y cuñados

A Don Luis M. Verea

Al Dr. Manuel I. Pérez Alonso.

Al Ing. Marcelo Derboz.

A mis maestros, compañeros y amigos

Reconocimiento:

Mi agradecimiento a la Cia. Du Pont, S. A. por las facilidades que me brindaron en la realización de este trabajo y en especial al personal y dirección del laboratorio de anilinas.

I N D I C E :

I-. INTRODUCCION

II-. GENERALIDADES

- a)- Celulosa
- b)- Lana
- c)- Seda
- d)- Constitución de los colorantes reactivos
- e)- Mecanismo de la reacción con celulosa
- f)- Prueba de la unión química fibra-colorante
- g)- Reacciones con las fibras protéicas

III-. APLICACION DE LOS COLORANTES REACTIVOS A LAS FIBRAS CELULOSICAS

- a)- Preparación de las pastas de estampe
- b)- Método de estampación
- c)- Experiencias prácticas
- d)- Solideces

IV-. APLICACION SOBRE FIBRAS ANIMALES

- a)- Estampados en lana clorada
- b)- Estampados en lana sin clorar
- c)- Estampaciones sobre seda
- d)- Solideces

V-. CONCLUSIONES

VI-. BIBLIOGRAFIA

I N T R O D U C C I O N

I N T R O D U C C I O N

La historia de la tintura se remonta hasta el umbral de la historia, todavía podemos encontrar señales evidentes del empleo de pigmentos - por el hombre, aún se pueden admirar los dibujos de caballos, bisontes, renos, pintados con brillantes colores en las paredes de las cuevas de Altamira. Supone H. G. Wells en su esquema de la historia que 20 mil años atrás - el hombre primitivo empleaba un método rudimentario de impresión para hacer dibujos sobre las pieles que utilizaba para vestir, valiéndose para tal objeto de un huevo cilíndrico grabado o tallado, un proceso rudimentario pero con el mismo principio de las actuales máquinas de estampación.

Esta propensión del hombre a teñir los objetos se extiende hasta - las épocas más remotas, a medida que se fueron descubriendo nuevas sustancias tintóreas fué incrementándose la práctica del teñido y del estampado con colorantes naturales, hasta que en 1856 W. H. Perkin sintetizó el primer colorante llamado la Malveína. Este descubrimiento se hizo en un tiempo muy apropiado, los principios de la química orgánica estaban siendo establecidos; esta idea fué seguida además de Inglaterra, por Francia y Alemania; los experimentos se sucedieron unos a otros y de esta manera se lograron sintetizar una gran cantidad de colorantes.

Uno de los inventos más importantes dentro de esta cadena de descubrimientos fué la introducción de colorantes azoicos insolubles, sin embargo quizá el más destacado sea el de los colorantes cuba o tina a principio del - siglo 20 siendo estos colores de notables propiedades de brillo y solidez.

El primer colorante reactivo fué puesto en el mercado en 1950, era aplicado a la lana por Hoechst, en Alemania, posteriormente la Ciba introdujo 3 colorantes reactivos para lana, sin embargo el primer colorante reactivo sobre celulosa fué lanzado por la Imperial Chemical Industries, en Inglaterra, con el nombre de Procion e inmediatamente después la Ciba produjo una serie de colorantes reactivos sobre celulosa llamados colorantes Cibacrones que fueron los que se estudiaron en este trabajo.

Estos colorantes son completamente distintos a los hasta ahora conocidos de manera que constituyen una nueva familia de colorantes cuya característica principal es la de reaccionar químicamente con la celulosa y fibras proteínicas.

En este trabajo se trató de estudiar brevemente la constitución de los tres tipos de colorantes reactivos que existen en la actualidad dando una idea general de la forma en que pueden dichos colorantes efectuar la reacción química con los oxhidrilos de la celulosa, los grupos amino de las fibras animales formando una unión covalente.

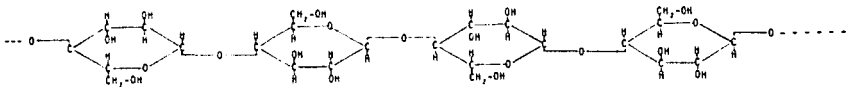
También se trató de probar teórica y prácticamente esta reacción entre el colorante y la fibra, se estudiaron los métodos de aplicación de los colorantes reactivos monoclorados variando sus condiciones y observando con cuáles se obtienen los mejores rendimientos y los tonos más limpios.

GENERALIDADES

GENERALIDADES

Antes de estudiar los colorantes reactivos es conveniente tratar - aunque solo sea brevemente la constitución química de las fibras que se utilizaron en el presente trabajo: fibras celulósicas y fibras animales.

Fibras celulósicas-. Como su nombre lo indica la materia fundamental de que están constituidas es la celulosa, sustancia que ha sido estudiada en los últimos años en forma intensa, sin embargo sin un resultado positivo que aclare perfectamente su fórmula general, que se le supone global de $(C_6H_{10}O_5)_n$, su formación parece ser una síntesis bioquímica que parte del aldehído metílico - formado en la función clorofiliana, este se condensa formando azúcares. Estos a su vez se polimerizan (mediante la pérdida de una molécula de agua) formando cadenas muy largas unidas entre sí de la siguiente manera:



Los álcalis actúan sobre la celulosa produciendo un hinchamiento al pasar a álcali celulosa e hidro-celulosa, reacción que es aplicada a la mercerización. Los ácidos sin embargo, actúan más energícamente efectuando una despolimerización parcial si es tratada poco tiempo en soluciones diluidas, pero si esta acción se aumenta, la celulosa es disgregada por completo. La viscosa, fibra artificial llamada también celulosa regenerada, está constituida en su totalidad por

celulosa. Las otras fibras como el cáñamo y el jute están formadas además por lignina de la misma manera que el lino, sin embargo la sustancia que predomina en más de un 90% es la celulosa.

Fibras animales-.

Lana: la sustancia fundamental que constituye dicha fibra es de naturaleza - albuminoide; recibe el nombre de queratina y que según Scheerer está constituida aproximadamente como sigue:

Carbono 50%
Hidrógeno 7%
Oxígeno 21%
Nitrógeno 28%
Azufre 4%

Se admite la presencia de grupos amino-ácidos dando a entender que el contenido de los grupos funcionales amino y carboxilo para explicar su propiedad anfótera o sea la propiedad de reaccionar con ácidos y con bases y por lo tanto explicar su afinidad con los colorantes que poseen una u otra constitución, algunos autores representan la fórmula de la queratina esquemáticamente como sigue:

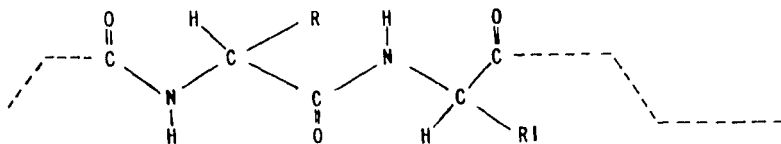


Los amino-ácidos constituyentes de la lana forman cadenas entre sí - existiendo además enlaces salinos y de cistina.

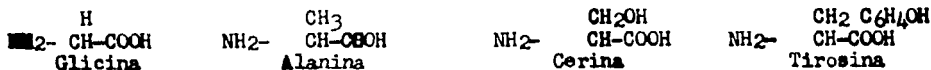
Seda-. También es una fibra formada a base de cadenas de amino-ácidos conteniendo por lo tanto sus características anfóteras de los mismos. Fundamentalmente está formada por dos sustancias principales, la fibroína y la sericina, la primera formada por amino-ácidos condensados, y la segunda que está constituida por sustancias albuminoides, grasas, resinas y algún colorante que muchos químicos suponen derivado de la fibroína; una fórmula típica de la seda es:

Fibroína	54.04%
Gelatina	19.08%
Albúmina	25.42%
Cera	1.11%
Colorante	0.05%
Grasa y resinas	0.30%

La fibroína como la gelatina y la albúmina que forma la casi totalidad de la fibra, es una materia proteica formada por amino-ácidos del tipo -NH₂ CHR.COOH, donde R representa una radical que varía según el tipo de amino-ácido de que se trate estos amino-ácidos están unidos de la manera siguiente:



Los amino-ácidos principales que forman estas cadenas son:



Los ácidos sulfúrico y clorhídrico no atacan la fibroína solo disuelven la sericina sin embargo en soluciones concentradas y en caliente disuelven la seda, los álcalis por su parte atacan a la seda en menor grado que a la lana

La mayor preocupación del químico colorista ha consistido en aumentar las solidez de los colorantes sobre las fibras, y con lo que respecta a la celulosa, hasta hace poco tiempo solo se conocían dos formas de producir teñidos y estampados más o menos sólidos; una de estas maneras es introducir el colorante insoluble mediante una previa solubilización, y en esta forma penetrar en la fibra por difusión; posteriormente se insolubiliza quedando las moléculas adheridas por una retención puramente física; el carácter no soluble del pigmento impide el arrastre del colorante, cualidad que los hace ser muy sólidos a los tratamientos húmedos; como ejemplo típico podemos citar a los colorantes llamados a la cuba.

El segundo sistema consiste en el uso de los colorantes solubles que poseen una afinidad notable sobre la fibra, aumentada ésta por la presencia de electrolitos fuertes, como ejemplo típico, tenemos los colorantes directos cuya estructura molecular está seleccionada para que las fuerzas físicas de considerable poder (puentes de hidrógeno), mantengan a las moléculas del colorante unidas a la celulosa.

Pero a estos dos sistemas puramente físicos hay que agregar otra manera de introducir las moléculas del colorante, mediante una reacción química cuantitativa, esto quiere decir que el colorante pasará a ser constituyente de la celulosa en virtud de un enlace covalente, este método nuevo y revolucionario se lleva a efecto con los llamados colorantes reactivos.

COLORANTES REACTIVOS:

Propiedades generales-. Son polvos finísimos de una solubilidad en agua excelente de la misma manera su estabilidad hasta uno 10° de dureza (sistema inglés).

El carácter de los colorantes reactivos es aniónico en solución acuosa. Son compatibles unos colorantes con otros entre sí y lo son también con los productos auxiliares (detergentes, humectantes, suavizantes, etc.), del tipo aniónico y no iónico, pero son incompatibles de usar con los productos catiónicos.

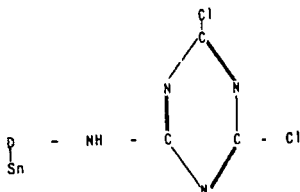
Una de las principales características de estos colorantes es su baja o casi nula sustentividad para la celulosa, que acompañados de su gran solubilidad los hacen ser muy útiles para las operaciones de teñido por inmersión (en especial teñido a la continua), así como para el estampado.

CONSTITUCION DE LOS COLORANTES REACTIVOS-. Existen tres clases principales, de diferente constitución aunque dos de ellos sean químicamente muy parecidos entre sí y de composición bastante diferente a un tercer tipo; sin embargo las reacciones con las fibras y los métodos de aplicación son muy similares.

La clasificación la podemos hacer según su grupo reactible:

- a)-. Colorantes diclorados.
- b)-. Colorantes reactivos monoclorados.
- c)-. Colorantes que contienen el grupo reactivo oxil-sulfón.

a)-. Colorantes diclorados-. Como su nombre lo indica contienen dos átomos de cloro capaces de reaccionar con las fibras, tienen como fórmula general:



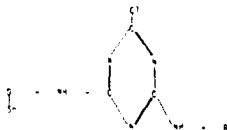
D-. Representa el grupo cromóforo que puede ser de estructura derivada del naftaleno, antraquinona, etc.

Sn: Uno o varios radicales sulfónicos cuyo objeto es impartir solubilidad al colorante.

D - Sn: Propiamente podemos considerarlo como un colorante ácido normal.

b)-. Colorantes reactivos monoclorados.

Fórmula general:

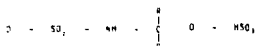


Como puede verse la única diferencia es la sustitución de uno de los átomos de cloro por un radical NH-R, que puede ser también en algunos casos - cualquier otro radical solubilizante como en el caso de los colorantes diclorados D representa un grupo cromóforo y Sn radical sulfónico.

Comparando ambos tipos entre sí, se encuentra que los primeros son más reactivos puesto que reaccionan más fácilmente aún a temperatura ordinaria; mientras que los segundos necesitan de alta temperatura para poder reaccionar, - sin embargo los colorantes monoclorados son más solubles en agua y también más estables.

c)-. El tercer grupo que se diferencia bastante de los anteriores tiene como fórmula general:

D: Grupo cromóforo

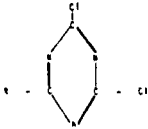


R: Radicales vinílicos

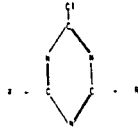
Este tipo de colorantes reacciona muy rápidamente aún a temperaturas ambiente.

MECANISMO DE LA REACCION CON LAS CELULOSAS-.

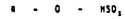
Los tres grupos reactivos característicos son:



Anillo Diclоро Triacil



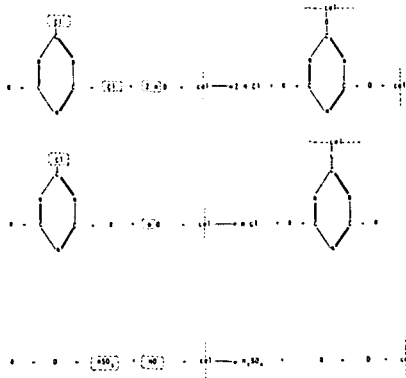
Anillo Monoclоро Triacil



Grup oxi-etil-sulfón

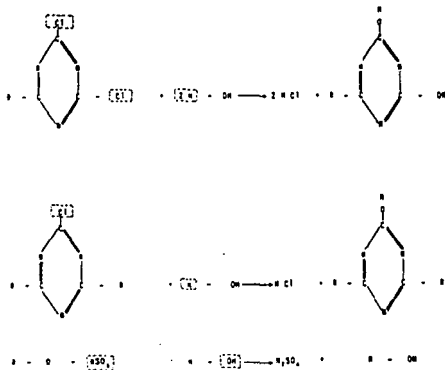
Dichos grupos pueden reaccionar con los grupos hidroxiles de la celulosa, en presencia de un álcali poco fuerte de la manera siguiente:

Reacción A-



Pero como la reacción se lleva a cabo en presencia de agua, los colorantes reactivos también reaccionan con el OH del agua, formando un compuesto - incapaz de reaccionar con la fibra siendo muy soluble y fácil de remover.

Reacción B-



Dichos compuestos como se ha dicho antes al reaccionar con el agua conservan sus propiedades de solubilidad pues conservan sus grupos sulfónicos, por lo tanto pueden ser removidos de la fibra mediante un simple lavado, en términos generales, la reacción A se efectúa con un 70% del colorante y la reacción B con el 30% restante.

Ahora bien, como las reacciones forman ácidos inorgánicos fuertes que atacarían a la celulosa, y como las reacciones llegan a un estado de equilibrio, es necesario desplazar la reacción de izquierda a derecha, esto se consigue neutralizando los ácidos.

Como álcalis podemos usar carbonato de potasio, carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, pero no es conveniente el uso de sosa o potasa por que la reacción se llevaría a cabo también con los OH de dichas bases, que prácticamente equivaldría a aumentar la reacción B y consecuentemente bajaría el rendimiento; sin embargo dichos electrolitos fuertes pueden ser usados si es

en cantidades pequenísimas, únicamente para obtener una alcalinidad grande más o menos un pH de 10.

Los ácidos reaccionan con los carbonatos o bicarbonatos siguiendo la ley de Bertholet, "Un ácido reacciona con una sal cuando el ácido de la sal es más volátil o más insoluble"; en este caso se desprende CO₂; las reacciones son:



La fijación del color ante a la fibra se efectúa por medio de un vaporizado o un termofijado; en caso de ser este último bastan 3 minutos a una temperatura de 150°C; si la fijación se efectúa por medio del vaporizado el tiempo varía de 5 á 15 minutos; como condición esencial se requiere un vapor neutro, pues de lo contrario el álcali agregado reaccionaría con el ácido del vapor hasta consumirlo por completo, en cuyo caso el estampado obtenido sería defectuoso, pues la reacción se llevaría a cabo en sentido contrario, destruyéndose el color, pues durante la eliminación del colorante que ha reaccionado con el agua también sería eliminado la mayor parte del color depositado en la fibra.

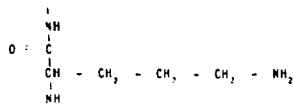
En la estampación de colorantes reactivos es de mucha importancia tener cuidado en la selección del espesante, pues no es posible usar pastas a base de almidones por ejemplo, o otras sustancias que contengan grupos susceptibles de reaccionar (oxhidrilos o aminos), con los colorantes. Tomando en cuenta este factor, los espesantes más convenientes son: el alginato de sodio, goma de tragacanto, carboximetilcelulosa.

REACCIONES CON LAS FIBRAS PROTEICAS--. Los grupos reactivos de estos colorantes están en posibilidad también de reaccionar con los radicales aminos de las fibras formando de la misma manera que con la celulosa enlaces químicos.

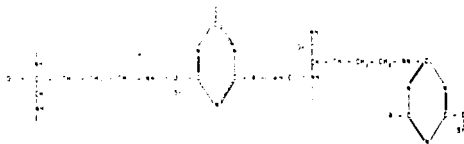
Como la molécula de los colorantes reactivos, está constituida fundamentalmente por un colorante ácido, en las fibras protéicas la formación del color se lleva a cabo en dos formas, esta es la razón de obtener buenos rendimientos en lana y seda pues además del enlace químico con los grupos aminos, también se fijan en la fibra por medio del colorante ácido que forma parte del colorante reactivo.

Reacciones:

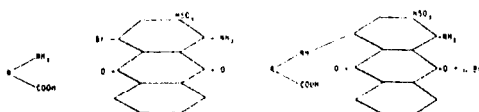
Representaremos la fórmula de la lana simplificándola de la manera siguiente:



El mecanismo de la reacción es similar en la seda como en la lana:

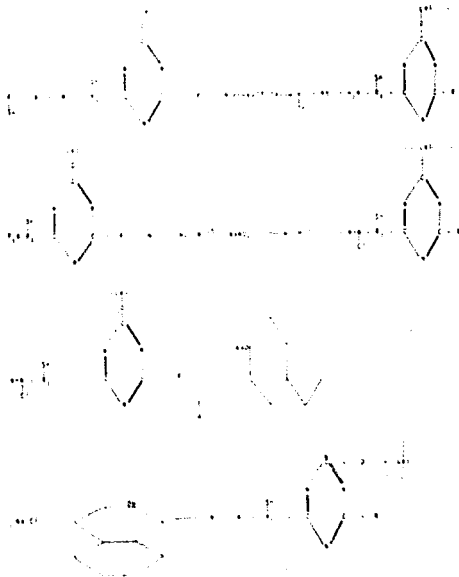


El criterio de que los colorantes reaccionan con los grupos amino-primarios de las fibras protéicas se corrobora por el hecho de que se puede hacer reaccionar la lana, por ejemplo, con el ácido romanílico (uno amino, 4 bromo-2 sulfón-antraquinona), obteniendo un color azul violeta, muy sólido.



PRUEBA DE LA UNION QUIMICA FIBRA-COLORANTE-. Varios métodos pueden ser útiles para probarlo, sin embargo en este trabajo se efectuó la prueba mediante una reducción y posteriormente una regeneración del color, después de estampar y desarrollar el color en una tela de viscosa, se le sometió una reducción - enérgica, en estas condiciones la tela queda blanca destruyéndose la parte del color que no está unida a la celulosa directamente, pues es solubilizado. No obstante la parte de colorante que ha reaccionado con la celulosa, y que permanece fija a pesar de la reducción, puede ser diazoadada y en estas condiciones - copulada con beranaftol, y el color de la tela vuelve a desarrollarse.

Las reacciones son:



APLICACION DE LOS COLOANTES REACTIVOS A LAS FIBRAS

CELULOSICAS

PREPARACION DE LAS PASTAS DE ESTAMPE-. Primeramente los colorantes se mezclan con urea y solubilizados en agua caliente, siendo conveniente hervirlos después durante algunos minutos (especialmente el Escarlata Cibacron 2G y el Naranja Cibacron G), basta hacerlo 2 ó 3 minutos para el colorante quede completamente solubilizado. El hecho de que estos colores (Escarlata y Naranja), necesiten del mayor tiempo para su disolución, es debido a que contienen menos grupos HSO en su molécula.

El colorante en estas condiciones es agregado al espesante (alginato de sodio, goma de tragacanto, etc.), agitando constantemente hasta formar una masa uniforme, posteriormente y en frío o a una temperatura inferior a 50°C son agregados los álcalis, finalmente es agregado a una pequeña cantidad de un agente oxidante débil.

La pasta de estampe que debe quedar cristalina es estable en condiciones normales de trabajo y pueden ser almacenadas por mucho tiempo sin sufrir alteración ninguna; sin embargo tienen una tendencia a gelificarse, ésta es mayor en los amarillos, naranja, pardo y escarlata, pero basta calentar las pastas a 50°C para que recuperen sus características originales; debido a su transparencia estas pastas tienen la ventaja de su visibilidad evitándose muchos errores de estampación.

NOTAS:

1-. La urea tiene por objeto ayudar al colorante en su disolución principalmente aprovechando su gran higroscopicidad proporcionar posteriormente en el pro -

cese de fijación aun húmeda más íntima.

2-. El colorante disuelto es preferible agregarlo al espesante y no el espesante a la solución por facilidad y rapidez simplemente.

3-. Los álcalis son agregados a una temperatura menor de 50°C pues de lo contrario reaccionaria el color con los oxhidrilos del agua bajando por lo tanto el rendimiento, por la misma razón, cuando las pastas de estampe se han gelificado por un almacenamiento prolongado, no debe pasar de esta temperatura el calentamiento, si se desea que las pastas recuperen sus características originales.

4-. La urea tiene propiedades muy reductoras que aumentan con la temperatura, como es necesario vaporizar o termofijar, operaciones que se efectúan a considerable temperatura como se verá posteriormente, el colorante podría ser parcialmente reducido. Este efecto se evita mediante la adición del oxidante antes mencionado, pues los reductores activos reducen más fácilmente ha dicho producto auxiliar que al colorante, en el comercio tiene diversos nombres según sea la casa que los manufacture (por ejemplo Sitol en Escamas, hecho por la Cía. Du Pont y en la Ciba se le denomina Albatex BD), químicamente la sal sódica del ácido meta nitrobenzensulfónico pudiendo pasar mediante la reducción presente a la sal sódica del ácido meta aminobenzensulfónico:



El método de estampación consiste de los siguientes pasos:

- 1-. Estampado
- 2-. Secado primero
- 3-. Fijado
- 4-. Lavado
- 5-. Secado segundo

Las telas se estampan y secan normalmente como tratándose de cualquier otro colorante, posteriormente son tratados en vaporizador o termofijador en donde se efectúa la reacción química; si esta se hace mediante vapor - bastan 5 minutos, si el vaporizado es aumentado a 15 minutos no se observará ningún cambio apreciable, también adquieren un máximo de intensidad fijándolas mediante un tratamiento térmico, en cuyo caso es suficiente tratar las telas - tres minutos a 150°C.

Las telas tratadas por vapor no manifiestan ninguna diferencia a las tratadas mediante termofijación si se ha aumentado previamente a las pastas la cantidad de urea (de 200 grs. x kg. a 300 grs. x kg.).

Ha reaccionado pues, el colorante con la fibra de la misma manera que con el agua, entonces las estampaciones contienen parte de color que ha reaccionado con la fibra que está unida a ella (reacción A) y parte de color que no está fijado (reacción B) y que es necesario remover. Esto se efectúa mediante la operación de lavado; primero, es tratada la tela con agua a temperatura ambiente; posteriormente a 80°C y finalmente es tratada 5 minutos a ebullición, durante este paso puede usarse algún detergente (aniónico o no iónico) o bien jabón neutro, sin embargo en los resultados no se observa ningún cambio apreciable; la mejora que se consistiría en una mayor velocidad de disolución del espesante pues

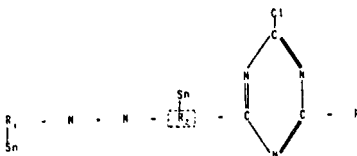
el hecho de someter las telas a ebullición tiene por objeto eliminar por completo el espesante, puesto que esto no se consigue en los primeros pasos de lavado; dicha operación termina enjuagando la tela a temperatura ordinaria y sometiendo-la a un secado final.

Los colorantes reactivos se puede estampar simultáneamente con todas las demás clases de colorantes que tiñen la celulosa, con excepción de los colorantes llamados rapidógenos; pues éstos para su desarrollos necesitan vaporizado ácido; incluso pueden aplicarse sobre negro de anilina a pesar de necesitar medio ácido para su desarrollo, la aplicación de colorantes reactivos simultáneamente con el negro de anilina se consigue aumentando la cantidad de álcali y por supuesto la reserva más conveniente, por ejemplo el tiosulfato de sodio y el carbonato de zinc.

EXPERIENCIAS

PRACTICAS

La primera prueba que se efectuó fué la comprobación de que realmente los colorantes reaccionan químicamente con la fibra quedando íntimamente unidos a ella. Las muestras previamente estampadas, desarrolladas, etc., se trataron durante una hora con 10 g/l de sosa, 10 g/l de hidrosulfito de sodio, a una temperatura de 80°C, no todos los colorantes mediante esta enérgica reducción quedaron completamente blancos, esto es debido a que en la molécula del colorante reactivo R tiene color por si mismo



Los colorantes que quedaron completamente blancos mediante la reducción fueron:

Amarillo Brillante Cibacron 3G

Amarillo Cibacron G

Rojo Brillante Cibacron 3B

Azul Cibacron 3G

Quedaron ligeramente coloreados los siguientes:

Pardo Cibacron 3GR

Azul Brillante Cibacron BR

Francamente coloreados:

Escarlata Cibacron 2G

Rojo Brillante Cibacron B

Violeta Cibacron 2R

Rubi Cibacron R

Azul Turquesa Cibacron G

Negro Cibacron BG

Las muestras ya reducidas y enjuagadas se diazoan con 3 g/l de nitrato de sodio y 9 g/l de ácido clorhídrico, por último desarrollados con 1 g/l de a) betanaftol, b) Zn, c) ácido oxibetanaftóico, regenerándose el color en las

muestras que estaban completamente blancas, y aumentaron en intensidad las que estaban parcialmente coloreadas y las francamente coloreadas, con el betanftol y con el ácido betanftoico se obtienen los mejores resultados

a)-. b)-. c)-.

Amarillo Bte. Cibacron 3G	Naranja	Amarillo	Rosa
Amarillo Cibacron R	Pardo	Pardo	Café Amarillento
Escarlata Cibacron 2G	Amarillo	Rojo	Rosa
Naranja Bte. Cibacron G	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Rojo Bte. Cibacron B	Café	Pardo	Café Amarillento
Rojo Bte. Cibacron 3B	Salmón	Amarillo	Escarlata
Pardo Cibacron 3GF	Naranja	Amarillo	Amarillo
Rubi Cibacron R	Pardo	Amarillo	Amarillo
Violeta Cibacron 2R	Amarillo	Kaki	Kaki
Azul Turquesa Cibacron 2R	Naranja	Amarillo	Amarillo
Azul Cibacron 3G	Rosa	Amarillo	Rosa
Azul Bte. Cibacron BR	Violeta	Gris	Violeta
Negro Cibacron EG	Amarillo	Café Amari- llento	Pardo

Tabla I

NOTAS: Con el Azul Cibacron 3G, el Rojo Bte. Cibacron 3B y el Amarillo Bte. Cibacron 3G, se obtienen los más notables cambios.

2.- Se estamparon todos los colores de la gama sobre viscosa y sobre lino y se desarrollaron de las dos maneras posibles: termofijado y vaporizado; previamente habiéndose aumentado la cantidad de urea de 200 á 300 gramos por kilo - por lo que respecta a la manera de efectuar la fijación, no se encontraron cambios, los resultados son idénticos; no así por lo que respecta a las fibras, ya que el lino tiene un ligero rendimiento mayor que en la viscosa.

3-. La misma tela estampada (con 200 gr/kg. de urea), antes de vaporizar fué dividido en dos, una parte fué sometida a vapor neutro obteniéndose resultados iguales a los obtenidos por termofijado como se dijo anteriormente, la otra mitad, fué sometida a vapor ácido durante 5 minutos; el resultado fué negativo, pues el color desaparece casi totalmente durante la operación de lavado; con esto se prueba la imposibilidad de usar vapor ácido.

4-. Cambio de álcalis-. El carbonato de potasio y la sosa fueron sustituidos por carbonato de sodio, bicarbonato de sodio y fosfato de sodio, el carbonato y el bicarbonato trabajan de una manera similar a las formulaciones conteniendo carbonato de potasio y sosa, obteniéndose pequeños cambios en su tonalidad y de una manera general se puede decir que con carbonato de sodio se obtienen tonos más limpios (como se verá en la tabla); por lo que respecta a los estampados con fosfato de sodio (Na_3PO_4), se observa que el rendimiento baja un 50% debido a su poca alcalinidad; estas pruebas se hicieron sobre tela de viscosa igual que las prácticas siguientes.

5-. El espesante también fué sustituido por goma de tragacanto, carboximetilcelulosa y una emulsión a base de gasolina, siendo positivas todas las pruebas; pues se obtienen estampaciones iguales que con alginato de sodio existiendo también pequeñas variantes en su tonalidad; la carboximetilcelulosa imparte un tacto mucho más duro a las estampaciones, el Amarillo Bte. Cibacron 3G y el Negro Cibacron BG, trabajan especialmente mejor con dicho espesante, el alginato de sodio trabaja de una manera muy semejante al espesante a base de gasolina.

6-. La urea fué variada en un caso de 400 gr/kg. obteniéndose estampaciones más opacas con la excepción del Escarlata Cibacron 2G, pues dicho colorante

aumentó su brillantez; cuando la cantidad de urea se disminuyó a 2.0 gr. el Escarlata Cibacron 2G, Azul Cibacron 3G y Pardo Cibacron 3GR, resultaron más opacos, sin embargo el Negro obtenido fué mucho más brillante.

7-. Para demostrar que los colorantes reactivos pueden estamparse sobre negro de anilina a pesar de necesitar medio ácido para su desarrollo, se aumentó la cantidad de álcali y se agregó carbonato de zinc y tiosulfato sódico como agentes de reserva, la fórmula general para todos los colorantes fué:

50 g.	de colorante
200 "	" " urea
142 "	" " agua caliente
455 "	" " espesante a base de tragacanto 80:100
75 "	" " carbonato de zinc en polvo
75 "	" " carbonato de potasio en polvo
<u>3</u>	cc." sosa cáustica 36°Bé
1 kg.	

El negro de anilina fué desarrollado bajo la siguiente fórmula:

150 g	de sal de anilina
10 cc.	de aceite de anilina
<u>340</u>	cc. de agua
500 gr.	Solución No. 1

90 gr.	de prusiato amarillo de sodio (ferrocianuro)
<u>410</u>	cc. de agua fría
500	Solución No. 2

40 gr.	de clorato de potasio
<u>460</u>	cc. de agua
500	Solución No. 3

Posteriormente se tomaron 100 cc. de las soluciones 1, 2, 3, (solución No. 4), en estas condiciones fué aplicado en el foulard. El método para la manufactura de la pasta de estampe es la siguiente: se mezcla el colorante con la urea, se di-

seuelve removiendo con agua hirviendo, se hierve brevemente y se añade todo el espesante o viceversa. A continuación se agregan por separado el carbonato de zinc y los álcalis.

La tela se foularda con el negro de anilina solución No. 4, se seca cuidadosamente, se estampa la reserva, se seca, se vaporiza durante 5 minutos, posteriormente se cromata luego a 40°C en un baño conteniendo 2 gr/lt. de bicromato sódico y un centímetro cúbico por litro de ácido acético al 40%; se enjuaga en frío, se trata en caliente con 10 cc/lt. de ácido acético al 40%, se jabona a la ebullición para eliminar el espesante y el colorante que ha reaccionado con el agua, y se enjuaga en caliente y posteriormente en frío.

NOTA: No es necesario usar jabón, basta solamente la ebullición, pero por rapidez se puede usar jabón o algún detergente (anionico o no ionico).

La fórmula a base de tiosulfato de sodio como agente de reserva fué:

50 gr. de colorante
200 gr. de urea
70 gr. de agua caliente
380 gr. de espesante a base de goma de tragacanto 80:100
150 gr. de carbonato de potasio
150 gr. de tiosulfato de sodio en cristales
1 kg.

NOTA: El carbonato de zinc, como agente de reserva, dá los mejores resultados. En la siguiente tabla notarán los cambios sufridos con las distintas condiciones.

	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	Na ₃ PO ₄	200Ur	400Ur	C.MC	Traga- canto	Acid. acet.	Gasolina
Amarillo Bte. Cibacron 3G	AHI	BI	BDC	HI	HI	GC	BG	BF	A
Amarillo Cibacron R	AG	BG	BDE	HI	BG	HI	BC	BF	G
Escarlata Cibacron 2G	AG	I	BDE	B:D	AI	BH	BHD	BS	H
Naranja Bte. Cibacron G	AG	BI	BDE	I	BH	BG	BH	BS	H
Rojo Bte. Cibacron B	AI	BI	BDE	H	BH	H	BH	BS	BH
Rojo Bte. Cibacron 3B	AI	BH	BDE	H	BH	I	BH	BS	I
Pardo Cibacron 3GR	G	BG	BDE	BID	I	I	BG	BF	I
Rubi Cibacron R	AH	BI	BDE	UG	BH	I	AG	BF	HI
Violeta Cibacron 2GD	AIG	AG	BDE	G	G	GC	BH	BF	HI
Azul Turquesa Cibacron G	AI	BHI	BDE	HI	BI	CG	BHC	BF	—
Azul Cibacron 3G	AI	HI	BDE	BI	B	I	BS	BF	H
Azul Bte. Cibacron BR	AI	AI	BDE	I	B	BG	BHI	BF	I
Negro Cibacron BG	AH	BH	BDE	AC	B	AGC	CGA	BF	AG

Tabla III

Cambios:

A)-. Más Brillante

B)-. Más opaco

C)-. Aumento en concentración.

D)-. Descenso en concentración

E)-. Rendimiento muy bajo

F)-. Destrucción del color

G)-. Más rojizo

H)-. Más azul

I)-. Más Amarillo

Las solideces de los colorantes sobre viscosa son:

	1-	2-
Amarillo Bte. Cibacron 3G	7	5
Amarillo Cibacron R	6-7	5
Naranja Bte. Cibacron G	5	5
Escarlata Cibacron 2G	5	5
Rojo Cibacron B	6	5
Rojo Bte. Cibacron 3B	6	5
Pardo Cibacron 3GR	6	5
Rubi Cibacron R	7-8	5
Violeta Cibacron 2R	6	5
Azul Turquesa Cibacron G	6	4
Azul Cibacron 3G	6-7	5
Azul Bte. Cibacron 1R	7	4-5
Negro Cibacron 1G	6-7	4-5

Tabla IV

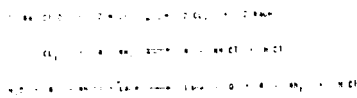
La evaluación de las propiedades de solidez anteriores: (1) solideces a la luz y (2) solideces al lavado, se ha basado a las normas de la comisión - Suiza de solidez publicadas por la Asociación Suiza para Normas (ASN.).

APLICACION SOBRE FIBRAS ANIMALES

APLICACION DE LOS COLORANTES REACTIVOS SOBRE FIBRAS ANIMALES

Lana: En esta fibra existen dos aplicaciones, sobre lana clorada y lana sin clorar, la primera es la mas indicada por que la lana así oxidada tiene más afinidad por los colorantes, algunos autores creen que la lana sin clorar no es que sea exactamente menos afín que la lana clorada, sino que tarda más tiempo en tomar la intensidad de color final, pues ha sido tratada la lana clorada y también la lana sin clorar pero con un tiempo doble en las sucesivas operaciones de estamado y se han obtenido resultados exactos.

El clorado de la lana tiene el inconveniente de que las reacciones son demasiado rápidas y ocasionan que el clorado no sea uniforme, por lo que es necesario usar ciertos productos auxiliares que tienen una acción retardante; son a base de nitrógeno para que con el cloro libre formen cloramina; dichos productos actúan como aceptores y donadores de cloro, efectuándose así la reacción más lenta y por consecuencia más uniforme, las reacciones de dichos productos auxiliares se supone sean las siguientes:



Una vez clorada la lana presenta un tacto especial más áspero, su color se amarillea un poco, coloración que es difícilísima de quitar perdiendo también con este tratamiento sus principales características como son el abatanado y el encogimiento.

Estampados sobre lana clorada-. Las pastas de estampe son preparadas de la misma manera que las pastas para fibras celulósicas, es decir, mezclados el colorante y la urea son disueltos en agua caliente y hervidos si es necesario, esta solución ya transparente mediante agitación constante es agregada poco a poco al esresante y finalmente es también agregado el oxidante ligero, la única diferencia entre esta pasta y las pastas para fibras celulósicas consiste en que no hay necesidad de incluir en la fórmula ningún álcali.

El método de estampación consta de tres pasos más que los anteriores y la fijación se efectúa exclusivamente por vaporización puesto que la lana se descompondría mediante un termofijado, las etapas del estampado de la lana clorada son

- 1-. Estampado
- 2-. Secado primero
- 3-. Vaporizado
- 4-. Lavado
- 5-. Tratamiento con amoníaco
- 6-. Neutralización
- 7-. Enjuagado
- 8-. Secado segundo

Los tres primeros pasos se efectúan análogamente a los métodos aplicados a la celulosa; el cuarto paso, o sea el lavado, no necesita llegar a ebullición pues el alginato es eliminado completamente entre los 80 y 85°C; previamente la tela es tratada con agua fría, posteriormente es tratada con amoníaco

hasta un pH 9 a temperatura de 60°C y neutralizado hasta un ligero exceso, de un pH,5, posteriormente es enjuagado y finalmente secado.

Lana sin clorar: La preparación de las pastas de estampe y el método de aplicación es igual a la lana clorada con la diferencia de la adición a la fórmula de estampe de ácido acético, para aumentar la afinidad del colorante ácido sobre la fibra; de manera que se efectúen las dos formaciones de color o sea reaccionando con el grupo amino y también el colorante ácido; la única recomendación en el método se refiere particularmente al Azul Turquesa, pues su intensidad máxima se ha observado experimentalmente se adquiere 10 minutos mas del tiempo normal de fijación.

Experiencias prácticas-. Después de ser tratada la lana con ácido sulfúrico e hipoclorito de sodio utilizando como producto auxiliar el Melafix (CIBA) fué tratada la tela de lana con la siguiente fórmula:

50 gr. de color
200 gr. de urea
340 gr. de agua caliente
400 gr. de alginato de sodio 50:1000
<u>10 gr. de Oxidante</u>
1 kg.

El colorante y la urea son disueltos en agua caliente juntos hasta conseguir una solución clara, si es necesario se hierve unos instantes, la solución es agregada al alginato de sodio, agitando constantemente, el Albatex BD es agregado al último. Después de estampado y secado las telas son vaporizadas por 10 á 15 minutos, posteriormente son enjuagadas en frío luego a una temperatura de 60 á 80°C y después tratadas con 2 cc/lit. de amoníaco hasta pH 9 y a una temperatura de 60°C el siguiente paso consiste en una neutralización con ácido fórmico 85% al rededor de un pH 4, las telas son secadas sin un enjuagado previo.

La aplicación de los colorantes reactivos de la lana sin clorar es similar a la lana clorada, la fórmula sin embargo necesita de la adición de ácido acético.

Fórmula:

50 gr. de colorante Cibacron
200 gr. de urea
180 gr. de agua caliente
530 gr. de goma de tragacanto 80:1000
30 gr. de ácido acético 80%
10 gr. de oxidante
1 kg.

Comparando ambos resultados se encontró una franca superioridad de la lana clorada en relación con la lana sin clorar pues aumenta considerablemente las concentraciones aunque los tonos no sufran ninguna alteración, la concentración aumenta en un 40%.

Soda Natural.- La aplicación de los colorantes reactivos es también posible y los métodos de aplicación son iguales por lo que es inútil repetirlos, la operación o el paso consistente en la eliminación del colorante que ha reaccionado con los oxhidrilos del agua, es en la soda donde se efectúa con más facilidad, de la misma manera es eliminando el espesante por esta razón en esta fibra este paso en la operación del lavado se lleva a cabo aún a temperaturas más bajas que en la lana pues bastan 55°C para eliminar el colorante que ha sufrido la reacción B y el espesante; la pasta de estampe tiene una diferencia importante con respecto a la otra fibra proteica y consiste en la adición de un álcali.

Experiencias prácticas.- Se aplicaron los colorantes reactivos sobre esta fibra variando el álcali pues se usó carbonato de sodio y bicarbonato de sodio - encontrándose que los tonos más limpios se obtuvieron con bicarbonato de sodio, la fórmula general fué:

Scarlatina Cibacron 2G	30g	---	---	---	---
Rubi Cibacron R	---	30g	---	---	---
Negro Cibacron BG	---	---	60g	---	---
el resto de colorantes	---	---	---	30g	---
<hr/>					
Fibra	250	150	250	200	
Agua caliente	240	150	200	280	
Albúmina de Sello 50:1000	450	450	450	650	
Bicarbonato de Sello	30	10	30	30	
Oxidante	10	10	10	10	

NOTA: El carbonato de sodio fué aplicado con las mismas cantidades que las fórmulas anteriores el bicarbonato.

La preparación de las pastas de estampe y el método de aplicación son exactamente igual que los de lana, pero después de estampados y secados son vaporizados de 8 á 16 minutos, posteriormente enjuagados en frío y después a 60°C, para aumentar el grado de solidez las telas son tratadas después con amoníaco 5 ó 10 minutos a 60°C aproximadamente con 2 cc/lit. de amoníaco hasta pH 9 finalmente son neutralizados con ácido fórmico 85%.

Las solideces de los colorantes más apropiados para fibras protéicas son:

	1-.	2-.	3-.
Amarillo Bte. Cibacron 3G	5	6-7	5
Amarillo Cibacron R	5	6-7	5
Naranja Bte. Cibacron G	6	5	5
Escarlata Cibacron 2G	4-5	4	5
Rojo Bte. Cibacron 3B	4	5	5
Rubi Cibacron R	6	3-4	4-5
Azul Cibacron 3G	6	5-6	4-5
Azul Tuyquesa Cibacron G	4-5	5-6	4-5
Negro Cibacron BG	4-5	6-7	4-5

1-. Solideces de la lana clorada al agua.

2-. Solideces a la luz de la seda.

3-. Solideces al lavado de la seda.

La evaluación de las solideces está basada en las normas de la comisión Suiza de solidez publicadas por la Asociación Suiza para Normas, de la Convención Europeo-Continental de Solideces (SE).

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- 1-. Se probó teórica y prácticamente que los colorantes estudiados si reaccionan químicamente.
- 2-. Los colorantes reactivos unen las dos propiedades más apreciadas en la industria textil acerca de los colorantes; fácil disolución y buenas solideces (excepto solidez al cloro), junto con extraordinaria brillantez, estas características son tan buenas o mejores que las obtenidas con colorantes llamados a la cuba, siendo su disolución tan fácil como los colorantes directos, sobre los primeros tiene la ventaja de su aplicación más sencilla y por lo que respecta a los segundos por sus mejores solideces.
- 3-. Es posible obtener con los colorantes reactivos un rojo muy brillante con excelentes solideces, condición que no se encuentra en los colorantes más sólidos.
- 4-. Es imposible usar vapor ácido en su fijación.
- 5-. Con fosfato de sodio baja el rendimiento debido a su poca alcalinidad.
- 6-. En viscosa el rendimiento es ligeramente menor que en lino y las demás fibras celulósicas.
- 7-. Sobre fibras celulósicas se obtienen tonos más limpios con carbonato de sodio y alginato como espesante.
- 8-. Estampados en lana clorada, aumenta un 40% la intensidad con respecto a la lana sin clorar.
- 9-. Con bicarbonato de sodio, en la seda se obtienen los mejores tonos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

E. P. SOMMER.

Remazol colors a chemically new system of fiber reactive dyestuffs.
Amer Dyestuff rep, 47 (1958) 25.

M.R. FOX.

Reactive dyestuff in the dyeing of cellulosic textiles.
Amer Dyestuff rep, 47 (1958) 12.

F. SCHLAEPPI.

Some aspects of cellulose reactive dyes and practical experience.
Amer Dyestuff rep, 47 (1958) 11.

T. H. GEODES, A. LEHIANT.

Remazol farbstoffe und ihre anwendung in verbindung mit naphthol AS-- produkten.
Z. Ges Textile ind 61 (1959) 1.

DR. GOFFERJE.

Cibacron farbstoffe, eine new farbstoffklasse zun Färben und Bedrucken von
Zellulose fassern.
Z. Ges Textile - ind 60 (1958) 11.

H. U. VONDER ELTZ.

Ueber das farbell von zellulosefasern mit remazol farbstoffen nach dem ausziehve-
rfahren.
Z. Ges Textile ind 60 (1958) 11.

T. VICKERSTAFF.

Reaktivfarbstoffe und der Pad-Rool-Prozess.
Z. Ges Textile ind 60 (1958) 11.

F. MANCHESTER.

Behaviour of reactive dyes on wool.
J. Soc. Dyers Colourists 74 (1958) 5.

H. GUERTLER.

Remazol, nouvelle classe de colorant.
Revue Textilis 14 (1958) 10.

J. WEGMANN.

Zur kenntnis der reaktivfarbstoffe.
Textile-praxis 13 (1958) 9.

I. P. BRENNAN.

Applicazioni dei coloranti procion nella tintura in continuo della fibre cellulose in fiocco sulla macchina fleissner.
Tintoria 55 (1958) 6.

CIBA

Cibacron farbstoffe zum färben von wolle.
SVF- Fachorgan 13 (1958) 10.

R. CASTY.

Reaktiv farbstoffe auf wolle.
SVF - Fachorgan 13 (1958) 10.

T. VICKERSTAFF.

Les principes de la teinture avec colorants reactifs.
Amer. Dyestuffs rep. 47 (1958) 2.

S. H. GLARUN

Modern finishes for modern fabrics.
Amer Dyestuffs rep. 48 (1959) 5.

ERNESTL CASWELL.

Reactive Dyestuffs.
Amer Dyestuffs rep. 48 (1959) 10.

M. RIQUELME S.

Blanqueo de fibras textiles.