

Se ha elegido desde luego la corriente trifásica con tres hilos, que economiza con respecto á la monofásica 25 por 100 del peso del cobre para la misma pérdida en línea, y permite el arranque con carga de los motores, siendo éstos y las generatrices más baratos que los monofásicos, y de mejor rendimiento. En las corrientes trifásicas, además, es igual la potencia transmitida en cada instante (cosa que no sucede en las monofásicas), por lo cual se prestan mucho mejor á su transformación en continuas. Otra ventaja no pequeña de las corrientes trifásicas, es que, poniendo los transformadores en estrella, la tensión que cada uno resiste es sólo $\frac{1}{\sqrt{3}}$ de la compuesta, ó sea de la que hay entre hilos.

El tener que llevar tres hilos en vez de dos, no es inconveniente, sino ventaja para un gran transporte, porque sabido es que, tanto por razones mecánicas, como eléctricas, no conviene que los hilos excedan de un cierto diámetro (8 mm. por ejemplo).

A cambio de estas ventajas, es necesario con las corrientes trifásicas tener especial cuidado en que las tres fases estén igualmente cargadas, y en emplear máquinas de campo muy simétrico y de pequeña reacción de inducido; pero la práctica de las numerosas instalaciones hechas estos últimos años, demuestra que todo esto es muy fácil de conseguir, sobre todo si en las redes de baja tensión se pone el cuarto hilo compensador y se emplean transformadores trifásicos que tienden á igualar la corriente en los tres circuitos. Aun con el cuarto hilo compensador y á igualdad de tensión de las lámparas, se consigue una economía de 70 por 100 en el peso del cobre necesario con respecto á la distribución monofásica.

No suele seguirse, sin embargo, en general este sistema, sino el emplear transformadores monofásicos dispuestos en triángulo y sacar de cada uno tres hilos, sistema Edison. Claro que así si ocurre una diferencia de carga en las fases, variará la tensión en los términos de las lámparas, pero en el caso más desfavorable, y al cual no se debe llegar nunca, de que dos fases estén completamente descargadas, el aumento de tensión, en la tercera, apenas pasa en general de un 5 por 100, que no es grave inconveniente (1).

Cada día se comprueba más, que, en la práctica, y estando las instalaciones bien dispuestas, no tienen inconveniente alguno las tan exageradas dificultades de regla general que achacan á las corrientes trifásicas los pocos partidarios que tienen ya las bifásicas, y que estas últimas no tienen, salvo casos muy especiales, razón de ser para los transportes de energía.

El sistema Thury, de corrientes continuas, tampoco hubiera convenido para una instalación en la que se trata de alimentar lámparas y motores en varios pueblos y en condiciones muy diferentes.

Elegida por lo que queda expuesto la corriente trifásica, se ha fijado la tensión de 15.000 v. eficaces entre hilos que es completamente práctica, según se ha visto en los artículos anteriores, que había sido poco antes adoptada por el eminente y malogrado electricista Galileo Ferraris, para una instalación análoga (Paderno á Milán), que permitía hacer el transporte con un gasto de cobre moderado y emplear para la pérdida más conveniente, como después veremos, el hilo de 6 mm. de diámetro, que es el que da mejores resultados, tanto eléctrica como mecánicamente; pues que á los más delgados los rompe con más facilidad el viento y la nieve, y los más gordos, de cobre duro, son difíciles de tender y empiezan á oponer al paso de la corriente alterna una resistencia superior á la óhmica.

Para fijar la frecuencia de la corriente se ha tenido en cuenta cómo influye este factor en los aparatos generadores en la línea y en la utilización de la energía; es esta cuestión muy importante, y de no estudiarla lo suficiente suele resultar que, á veces, y después de algún tiempo de explotación, es preciso cambiar las máquinas, como hemos visto que está sucediendo en la Compañía Inglesa de Madrid.

Las bajas frecuencias hacen más económicas las generatrices, porque consienten menor número de polos, bajan el rendimiento de los transformadores aumentando sus dimensiones, disminuyen la auto-inducción de las líneas, son casi necesarias para las conmutatrices, disminuyen el rendimiento de los motores, pero les permiten trabajar á una velocidad moderada, y, por último, tienen graves inconvenientes para el alumbrado, tanto de incandescencia como de arco.

En cada caso es preciso armonizar estas contradictorias circunstancias.

En la central de Rheinfelden, en el Rhin, se dedujo de un estudio experimental que las frecuencias más convenientes que como límites podían adoptarse eran las siguientes:

Generatrices.....	de 25 á 100
Línea.....	35 75
Transformadores.....	40 75
Motores.....	30 75
Lámparas incandescentes.....	35 100
Lámparas de arco.....	50 100
Conmutadores.....	25 100

Como se han de alimentar arcos con la energía de la central de Colmenar Viejo, no es posible bajar de la frecuencia 50 (aunque ahora hay arcos que marchan regularmente con 42, este es un límite inferior al que no es conveniente llegar), y como esta frecuencia, aunque aceptable, es ya demasiado alta para los de más elementos de la instalación, es la que se ha fijado.

Por último, para el cálculo de la línea se ha supuesto un decalaje de 37° entre la tensión y la corriente en la central. Este decalaje equivale á uno de 38° grados en la estación de recepción, que corresponde al caso más desfavorable que puede presentarse, esto es, aquel en que toda la energía se emplee en motores eterocronos pequeños (menores de 40 kw. sólo podrá haber algunos como excepción); si como es seguro se instalan también motores isocronos y luces de incandescencia, el decalaje disminuirá con ventajas para la instalación.

ANTONIO GONZÁLEZ Y ECHARTÉ.

(Se continuará.)

COLORES OBTENIDOS DEL ALQUITRAN DE HULLA

(CONTINUACIÓN)

Se prepara otros azules: por medio de la difenilrosanilina y sus homólogos, principalmente la *feniltoluilamina* (C^6H^5) (C^7H^7) NH ; por acción sobre la rosanilina, de cualquiera de los cuerpos siguientes: alcohol metílico $C \begin{smallmatrix} H^3 \\ OH \end{smallmatrix}$, esencia de trementina bromada $C^{10}H^{15}Br$, aldehida C^2H^4O , yoduro de etileno $C^2H^4I^2$, bromuro de etileno $C^2H^4Br^2$, yoduro de isopropilo C^3H^7I , solución alcalina de laca; por oxidación de la metilanilina, etc., de los que no permite ocuparse con detalle la naturaleza de este trabajo, aunque sería muy interesante este estudio, bajo el punto de vista teórico, por las relaciones existentes entre los cuerpos obtenidos. Bajo el punto de vista práctico, sólo importa saber que estos colores azules, que se encuentran en el comercio con diversos nombres, son en general muy buenos.

PARDO DE ANILINA

El color pardo de anilina se obtiene fundiendo clorhidrato de anilina y fuchsina, ó bien calentando á 240 grados azul y violeta de anilina, hasta que la mezcla toma el color de que se trata. Se obtiene otro pardo tostando la fuchsina impura. No se conoce exactamente la composición química de estos colores; pero se supone que están principalmente formados por una sal de criso-

(1) Véase Rodet: «Distribución por corrientes polifásicas.»

toluidrina $C^{10}H^7N^3$, base formada por condensación de tres moléculas de toluidina en una sola, con eliminación de tres átomos de hidrógeno.

NEGROS DE ANILINA

Los colores negros de anilina no tienen una composición bien definida; parecen más bien mezclas, por lo que puede variar la cantidad de cada uno de los ingredientes.

Se prepara un negro de anilina tratando el clorhidrato puro de esta base por el clorato de potasio, mezclado con sulfuro de cobre, ó por medio del dicromato de potasio ó por el ferrocianuro amónico.

El negro de Peterson es una mezcla de acetato de cobre y clorhidrato de anilina, en la que se verifica una oxidación que produce un compuesto mal conocido.

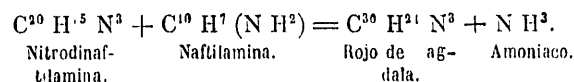
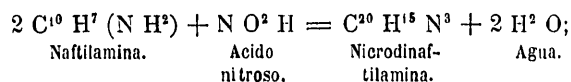
Hay otros negros obtenidos por procedimientos análogos.

Colores derivados de la naftalina.

De la naftalina, ó mejor, de la naftilamina, preparada como se dijo al tratar de la primera, se ha obtenido diversos colores, entre los que los siguientes son los principales.

ROJO DE NAFTALINA

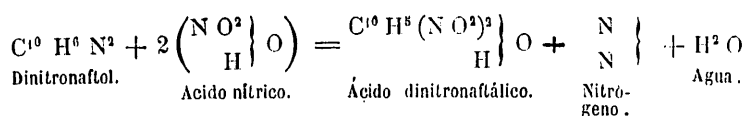
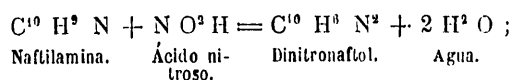
El rojo de naftalina, llamado *rojo de Magdala*, es una base que tiene por fórmula $C^{10}H^7N^3$, que es, respecto á la naftalina, un derivado análogo á la rosanilina de la bencina. Se prepara en la industria, tratando la naftilamina por el ácido nitroso naciente, que transforma á la primera en nitrodinaftilamina, que por la acción de la naftilamina produce rojo de Magdala. Las ecuaciones siguientes dan cuenta de estas reacciones:



Las sales de esta base tienen un color rojo tan intenso como el del clorhidrato de rosanilina, y aún más permanente. Su solución alcohólica, vista por refracción, es de color rojo de rosa, y vista por reflexión, de color rojo de fuego. Las fibras teñidas con este cuerpo, toman un color de rosa fuerte con reflejos anaranjados.

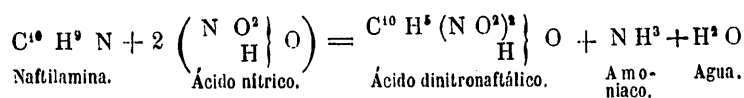
AMARILLO DE NAFTALINA

El amarillo de naftalina, llamado *de Martins* (nombre del primer químico que le preparó industrialmente), es el ácido dinitronaftálico $C^{10}H^6(N^2O^2)^2O$ y también sus combinaciones con el sodio y con el calcio. Se puede preparar el primero por la reacción del ácido nitroso sobre la naftilamina, para obtener dinitronaftol que, tratado por el ácido nítrico hirviendo, produce ácido dinitronaftálico, que cristaliza en agujas amarillas. Las fórmulas siguientes expresan estas reacciones:

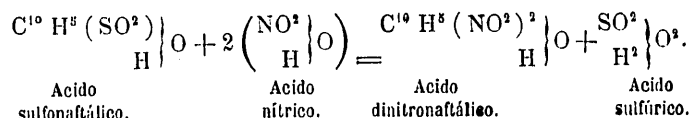


Si se quiere obtener dinitronaftalato sódico, se reemplaza el ácido nitroso por el nitrito de sodio, verificándose una reacción análoga que produce dicha sal $C^{10}H^5(N^2O^2)^2O$, de color anaranjado.

Se puede prescindir del ácido nitroso y obtener directamente el ácido dinitronaftálico por la acción del ácido nítrico sobre la naftilamina.



Por último; se prepara por la reacción de los ácidos nítrico y sulfonaftálico:

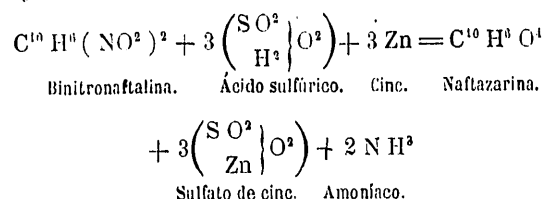


AZULES Y MORADOS DE NAFTALINA

Análogamente que los colores azules y morados de anilina, se puede obtener los de naftalina por múltiples procedimientos; entre otros: por metilación, etilación, fenilación ó naftilación del rojo de Magdala; tratando la naftilamina por la rosanilina ó por el nitrato mercúrico; por reacción del monobromuro de naftalina $C^{10}H^5Br$ sobre la rosanilina; por sustitución del radical naftilo $C^{10}H^7$ á un átomo de hidrógeno de la anilina y de la toluidina; todo lo que da por resultado una gradación de colores desde el azul puro hasta el violeta-rojo.

NAFTAZARINA

La naftazarina ó dioxinaftoquinona $C^{16}H^4(OH)^2(O^2)^2$ se obtiene calentando la binitronaftalina $C^{10}H^6(NO^2)^2$ con ácido sulfúrico y cinc:

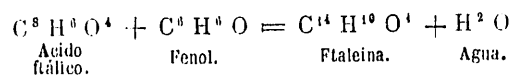


Se separa del líquido la naftazarina por filtración, y después de lavada y seca, se la sublima. En estado sólido es de color pardo rojizo con reflejos verdes. Su solución en el alcohol es verde; en el amoníaco, azul claro. Tratadas sus soluciones por el alumbre, toman color rojo; por el acetato básico de plomo, azul; por la cal ó la barita, morado; por las sales férricas, negro.

Colores derivados del anhídrido ftálico (ftaleinas).

Existen bastantes *ftaleinas*, pero las verdaderamente industriales son pocas. Solamente se tratará de las mejores; pues las restantes dan coloraciones de inferior calidad que casi todas las comprendidas en este trabajo.

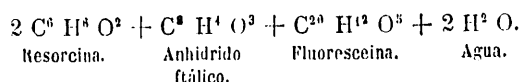
Ftaleina ordinaria.—Calentando ácido ftálico con fenol ordinario, en presencia de un poco de ácido sulfúrico, se obtiene la ftaleina ordinaria $C^{14}H^{10}O^4$, según la reacción



Este cuerpo, que es incoloro, produce una magnífica coloración roja con una solución de potasa ó de sosa, y en presencia de los ácidos.

FLUORESCENCIA

La *fluoresceína* $C^{20}H^{12}O^5$ se prepara calentando, en presencia del ácido sulfúrico, una mezcla de anhídrido ftálico y resorcina.

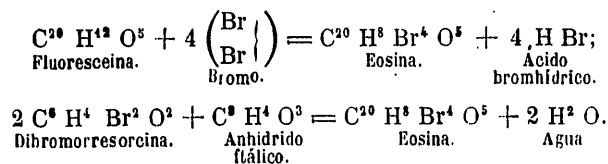


El cuerpo obtenido es un polvo rojo de gran poder colorante. Su solución amoniacal es amarilla por transparencia y verde por

reflexión. Esta fluorescencia es el origen del nombre que lleva este cuerpo.

EOSINA

La *eosina* es un cuerpo de excelente color rojo, cuya composición química es fluoresceína tetrabromada. Se la puede obtener tratando la fluoresceína por el bromo, ó la dibromoresorcina por el anhídrido ftálico, como respectivamente manifiestan las dos ecuaciones que siguen:



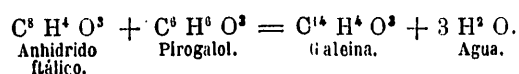
La eosina es casi insoluble en el agua y en el alcohol; pero se disuelve fácilmente en las lejías alcalinas, y de este modo se la emplea como materia colorante; la que, á pesar de su belleza, es poco recomendable, porque se degrada fácilmente por la acción de la luz solar; siendo, por consecuencia, muy preferible la azafranina (véase en *Colores derivados de la anilina*), cuyo color es muy parecido.

ERITROSINA

El tetrayoduro de fluoresceína (*eritrosina*) $\text{C}^{20} \text{H}^8 \text{I}^4 \text{O}^5$ tiene un buen color azul, y se emplea disuelto en una lejía de sosa.

CERULEINA

La reacción del anhídrido ftálico con el pirogalol, produce un cuerpo llamado *galeína* $\text{C}^{14} \text{H}^4 \text{O}^3$, según la ecuación



Este cuerpo, que es sólido, incoloro é insoluble en el agua, produce *ceruleína* $\text{C}^{20} \text{H}^{10} \text{O}^7$ cuando se le calienta, con ácido sulfúrico concentrado, á una temperatura de 200 grados. La ceruleína, como indica su nombre, es de color azul oscuro.

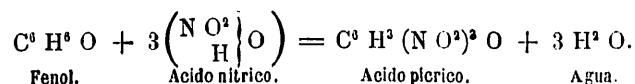
Colores derivados del ácido fénico.

Por medio del ácido fénico se obtiene excelentes colores, que la industria emplea en notables cantidades; por lo que, gran parte del fenol que se fabrica, tiene por objeto la obtención de materias colorantes.

Los principales colores obtenidos son los siguientes:

AMARILLOS DEL FENOL

El principal color amarillo derivado del fenol es el *trinitrofenol* ó *ácido picrico*, que se prepara, como todos los derivados nitrados de los fenoles monoatómicos, por la reacción del ácido nítrico muy concentrado sobre el cuerpo de referencia, según resulta de la ecuación

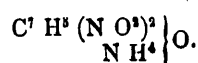


Es un cuerpo amarillo, de gran poder colorante, poco soluble en el agua fría y bastante en el agua hirviendo y en el alcohol.

Se obtiene otro amarillo cuando se mezcla, en caliente, soluciones alcohólicas de naftalina y ácido picrico, cristalizando, por enfriamiento, el cuerpo resultante, en agujas de amarillo de oro. Se forma este cuerpo por lo combinación directa de las dos sustancias antedichas; por lo que su expresión química es $\text{C}^{10} \text{H}^8 + \text{C}^6 \text{H}^3 (\text{N O}^2)^3 \text{O}$, que se puede llamar *trinitrofeninaftalina*.

El *anaranjado de Victoria* tiene color rojo en el estado sólido; pero, disuelto en agua, da un buen color amarillo-anaranjado. Su composición es trinitrocresilato de amonio $\text{C}^7 \text{H}^4 (\text{N O}^2)^3 \text{O}$

mezclado, en proporción variable con dinitrocresilato



La *fenicia* es un cuerpo amarillo de composición mal conocida; pero se cree que principalmente le constituye el dinitrofenol $\text{C}^6 \text{H}^4 (\text{N O}^2)^2 \text{O}$.

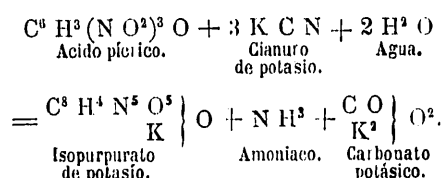
ROJOS DEL FENOL

El más importante de los rojos del fenol es la *coralina*, cuya composición química no está bien determinada; pero parece ser $\text{C}^{20} \text{H}^{14} \text{O}^3$. Se forma este cuerpo, calentando fenol con ácidos oxálico y sulfúrico; se lava el producto con agua hirviendo, y se le expone, después de seco y pulverizado, á la acción del amoníaco, á una temperatura de 150 grados, y se precipita, de esta solución, la coralina por medio del ácido clorhídrico.

Se la puede obtener también por la acción del ácido cresílico $\text{C}^7 \text{H}^8 \text{O}$ sobre el fenol; pero, según el eminente Fresenius, el cuerpo obtenido es otra especie de coralina, cuya fórmula parece ser muy distinta de la de aquélla.

El *rojo de fenol* ó *amapola* parece ser también una modificación de la coralina.

El *granate soluble* es isopurpurato de potasio, que se obtiene por la acción del cianuro de potasio sobre el ácido picrico, según la ecuación



El granate soluble es generalmente una mezcla del cuerpo anterior y de cresilpurpurato de potasio.

El granate soluble es sumamente explosivo al menor rozamiento; por lo que su uso requiere grandes precauciones. A este efecto, se expende en pasta, mezclado con glicerina.

AZULINA

Existe un color azul, cuya composición no está determinada, que se prepara por la reacción, en caliente, del aceite de anilina y la coralina. Su aspecto y sus propiedades le dan mucha analogía con los azules de anilina; por lo que se ha llegado á sospechar su identidad con alguno de éstos.

Colores derivados del antraceno.

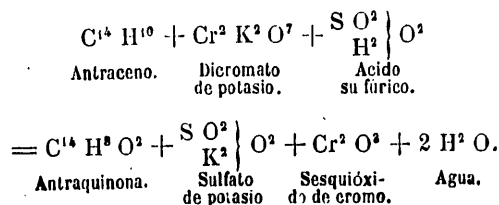
Sabida es la importancia industrial de la granza ó rubia, tipo de la familia de las rubiáceas, por el magnífico tinte rojo, llamado *grancina* ó *alizarina*, que se obtiene principalmente de sus raíces. Pero la importancia industrial de este tinte ha aumentado desde que Graebe y Siedermann le prepararon por medio del antraceno, y otros químicos han derivado de él varios excelentes colores.

ROJOS DE ANTRACENO

La *alizarina* ó *dioxiantraquinona* tiene por fórmula $\text{C}^{14} \text{H}^6 \left\{ \begin{array}{c} (\text{O H})^2 \\ \text{O}^2 \end{array} \right\}$; es bivalente é isomera del ácido crisofánico.

Su preparación se funda en la oxidación del antraceno, que produce antraquinona $\text{C}^{14} \text{H}^8 (\text{O}^2)$, de la que se obtiene la alizarina.

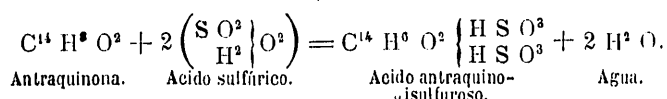
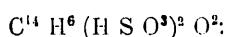
El procedimiento generalmente empleado para la oxidación del antraceno consiste en calentarlo, hasta la ebullición, con dicromato de potasio y ácido sulfúrico; el ácido descompone la sal potásica, y el oxígeno libre produce la antraquinona al combinarse con el antraceno:



Por medio del filtro se separa la antraquinona bruta, que es preciso purificar, siendo, para el objeto, la sublimación el mejor procedimiento. La antraquinona es de color anaranjado é insoluble en el agua.

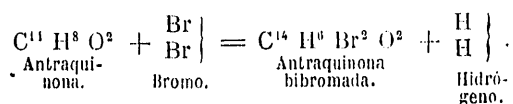
Para obtener la alizarina por medio de la antraquinona, se puede seguir varios procedimientos; pero los verdaderamente industriales son los dos que siguen.

El más empleado consiste en calentar, á unos 280 grados, la antraquinona con ácido sulfúrico humeante; lo que produce un derivado sulfonado: el ácido antraquinodisulfuroso

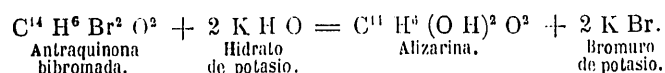


Calentando este cuerpo con potasa ó sosa cáusticas, se forma el sulfato correspondiente y queda libre la alizarina.

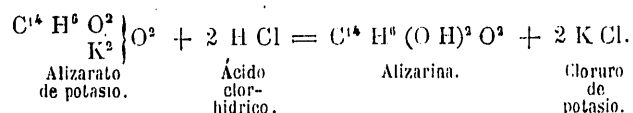
El otro procedimiento consiste en tratar la antraquinona por el bromo; lo que da la antraquinona bibromada:



Sometiendo este cuerpo á la acción del hidrato de potasio, se obtiene la dioxiantraquinona (alizarina), según la ecuación

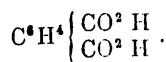


Esta reacción no es completa; se forma, á la vez, alizarato de potasio, que es preciso descomponer, empleándose para esto el ácido clorhídrico, que deja libre la alizarina combinada, según la ecuación



Se ha preparado también la alizarina, sin pasar por el intermedio de la antraquinona, tratando el antraceno por el ácido sulfúrico; pero como no se emplea este procedimiento, es inútil describirle.

Graebe, que es el químico que ha estudiado más á fondo las quinonas, ha realizado la síntesis de la alizarina por medio de la pirocatequina (oxifenol) $C^6 H^4 \left\{ \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} \right\}$ y del ácido ftálico



La alizarina del comercio no es pura; existen dos clases de pastas: una con reflejo verde, y otra con reflejo amarillo.

El cuerpo con que se halla mezclada casi siempre la alizarina, es la *antrapurpurina* $C^{14} H^6 (O H)^3 (O^2)^1$, isómera de la *trioxiantraquinona* ó *purpurina*, de la rubia. Este cuerpo es una excelente materia colorante roja escarlata. Químicamente es un derivado de la antraquinona, remplazando tres átomos de hidrógeno por tres oxhidrilos.

La separación de la antrapurpurina de la pasta de alizarina, se verifica fundándose en la propiedad que tiene la primera de ser soluble en una solución alcalina, como, por ejemplo, el carbonato sódico, mientras que la alizarina se precipita. Tratado el líquido por ácido clorhídrico, se forma un precipitado de antrapurpurina impura.

Para purificarla se la trata, en caliente, con una solución alcohólica de sosa cáustica; se disuelve en agua caliente el producto, y se le agrega ácido clorhídrico, que precipita la antrapurpurina. Se la disuelve luego en ácido acético hirviendo, del que, por enfriamiento, se separa cristalizada en agujas.

La *trioxiantraquinona* ó *purpurina*, isómera de la anterior, según se ha dicho, se puede obtener sintéticamente por la acción de los agentes oxidantes, en presencia del ácido sulfúrico, sobre la alizarina. Generalmente se emplea el anhídrido arsenioso, ve-

rificándose la reacción á una temperatura de 150 grados. El producto obtenido es idéntico á la purpurina que contiene la rubia.

ANARANJADO DE ANTRACENO

Sustituyendo en la alizarina un átomo de hidrógeno por un nitrilo, se obtiene la *mononitroalizarina* $C^{14} H^7 (N O^2) O^4$, que es un magnífico tinte anaranjado.

Se prepara este cuerpo disolviendo la alizarina en petróleo, nitrobenzina, ácido sulfúrico, etc., y se hace pasar por el líquido á una temperatura moderada, una corriente de anhídrido nítrico. Se separa la nitroalizarina evaporando el disolvente ó precipitándola por medio de la potasa ó la sosa, y se descompone la sal obtenida por la acción de un ácido enérgico.

La nitroalizarina sólida es anaranjada con reflejo verdoso. Con la alúmina, el anaranjado se hace rojizo y con las sales de cromo, rojo.

AZUL Y MORADO DE ANTRACENO

Tratando en caliente la nitroalizarina por el ácido sulfúrico y la propilglicerina anhidra $C^3 H^8 O^3$, se obtiene una materia colorante azul, soluble en las lejías alcalinas, que aumentan la intensidad del color. Es también soluble en los ácidos enérgicos; pero entonces la coloración es roja. La composición química de este cuerpo no está determinada.

La antrapurpurina tratada por una solución de potasa ó de sosa cáusticas, da: en frío, un color morado; en caliente, azul.

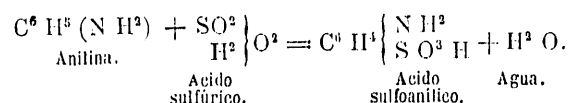
PARDO DE ANTRACENO

Calentando la nitroalizarina con sosa, en presencia del hiposulfito sódico, se obtiene una materia colorante parda, que parece ser un producto de sustitución del sodio al hidrógeno.

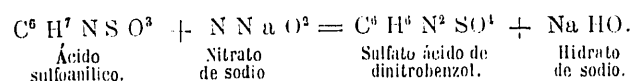
Usando como fijadores el ferricianuro de potasio ó el acetato de cromo, se obtiene colores agrisados bastante permanentes.

Otros colores.

Se sabe que las monoaminas primarias aromáticas, tratadas por el ácido sulfúrico humeante, dan ácidos sulfoconjugados. Así, por ejemplo, una molécula de anilina, en reacción con dos de ácido sulfúrico, da el ácido disulfoanílico; y una molécula del primer cuerpo, con otra del segundo, produce el ácido sulfoanílico, según la ecuación



Tratado este cuerpo por el nitrito de sodio, se obtiene un compuesto dinitrado cuya fórmula racional es $SO^2 H - C^6 H^4 - N = N - O H = C^6 H^4 N^2 SO^4$, que es sulfato ácido de dinitrobenzol:



Si se somete á la acción del fenol el cuerpo obtenido, resulta otro cuya fórmula es $SO^2 H - C^6 H^4 - N = C^6 H^5 N S O^3$, materia colorante roja.

Siguiendo igual procedimiento con todos los derivados sulfonados de los cuerpos análogos á la anilina y los homólogos del fenol, se obtiene una serie de colores rojos y anaranjados, que han recibido el nombre de colores *diazóicos* ó *dinitrados*, por derivar de cuerpos, como el sulfato ácido de dinitrobenzol, que efectivamente pertenecen á dicha clase; pero la denominación es impropia tratándose de los colores obtenidos que no contienen más que un átomo de nitrógeno.

A continuación se inserta un estado, resumen de lo antedicho, en el que aparecen: los cuerpos fundamentales á que he llamado primeras materias; los derivados de éstas, utilizables como tintes; el color de cada uno y la fórmula química de todos aquellos cuya composición y estructura están bien comprobadas.

RESUMEN DE LOS COLORES DERIVADOS DEL ALQUITRAN DE HULLA

Primeras materias.	CUERPOS DERIVADOS	COLORES	FÓRMULAS QUÍMICAS	OBSERVACIONES
	Clorhidrato de rosanilina (<i>fuschina</i>).....	Rojo.....	$C^{30} H^{10} N^3 HCl.$	
	Acetato de rosanilina (<i>roseina</i>).....	Idem.....	$C^2 H^3 O \left. \begin{array}{l} C^{20} H^{10} N^3 \\ NO^2 \end{array} \right\} O.$	
	Nitrato de rosanilina (<i>azaleina</i>).....	Idem.....	$C^{20} H^{10} N^3 \left. \begin{array}{l} C^{14} H^3 O^3 \\ \end{array} \right\} O.$	
	Tanato de rosanilina.....	Idem.....	$C^{20} H^{10} N^3 \left. \begin{array}{l} C^{21} H^{20} N^4 \\ C^{27} H^{24} N^4 \end{array} \right\} O.$	
	Azafranina.....	Idem.....	$C^{20} H^{10} N^3$	
	Malveina.....	Morado.....	$C^{21} H^{20} N^4$	
	Cloruro de trimetilrosanilina (<i>violeta de París</i>).....	Idem.....	$C^{20} H^{10} (CH^3)^3 N^3 Cl.$	
	Bencilmetilanilina.....	Idem.....	$C^6 H^3 (C^6 H^5) (CH^3) (NH^2)$	
	Fenilrosanilina.....	Morado rojo..	$C^{20} H^{18} (C^6 H^5)^3 N^3$	
	Difenilrosanilina.....	Idem azul..	$C^{20} H^{17} (C^6 H^5)^2 N^3$	
	Geranosina.....	Morado.....	"	Composición mal definida.
	Metilrosanilina.....	Idem rojo..	$C^{20} F^{18} (CH^3)^3 N^3$	
	Etilrosanilina.....	Idem.....	$C^{20} H^{18} (C^2 H^5)^3 N^3$	
	Amilrosanilina.....	Idem.....	$C^{20} H^{18} (C^5 H^{11})^3 N^3$	
	Dimetilrosanilina.....	Morado.....	$C^{20} H^{17} (CH^3)^2 N^3$	
	Dietilrosanilina.....	Idem.....	$C^{20} H^{17} (C^2 H^5)^2 N^3$	
	Diamilrosanilina.....	Idem.....	$C^{20} H^{17} (C^5 H^{11})^2 N^3$	
	Trimetilrosanilina.....	Idem azul..	$C^{20} H^{16} (CH^3)^3 N^3$	
	Trietilrosanilina.....	Idem.....	$C^{20} H^{16} (C^2 H^5)^3 N^3$	
	Triamilrosanilina.....	Idem.....	$C^{20} H^{16} (C^5 H^{11})^3 N^3$	
	Clorhidrato de crisianilina (<i>aurina</i>).....	Anaranjado..	$C^{20} H^{17} N^3 HCl.$	
Anilina $C^6 H^5 (NH^2)$..	Nitrato de crisianilina.....	Idem.....	$NO^2 \left. \begin{array}{l} C^{20} H^{17} N^3 \end{array} \right\} O.$	
	Fosfina.....	Amarillo.....	"	Idem id.
	Amarillo de Vogel.....	Idem.....	"	Idem id.
	Idem de Schriff.....	Idem.....	"	Idem id.
	Idem de Gisela.....	Idem.....	"	Idem id. (parece análoga a la de la fosfina.
	Esmeraldina.....	Verde.....	$C^{23} H^{27} N^3 S^2 O.$	
	Verde luz.....	Idem.....	"	Fórmula no comprobada.
	Idem yodado.....	Idem.....	$C^{25} H^{34} N^3 I^2$	
	Idem de metilanilina.....	Idem.....	$C^{25} H^{33} N^3 OCl^4 Zn.$	
	Idem malaquita.....	Idem.....	$R' \left. \begin{array}{l} C^{20} H^{26} N^2 \end{array} \right\} O.$	R' es un radical ácido.
	Trifenilrosanilina (<i>azul de Lión</i>).....	Azul.....	$C^{20} H^{16} (C^6 H^5)^3 N^3$	
	Clorhidrato de trifenilrosalina.....	Idem.....	$C^{20} H^{16} (C^6 H^5)^3 N^3 HCl.$	Es una variedad del anterior, de color casi igual.
	Trifenilrosanilina monosulfúrica (<i>azul soluble</i>).....	Idem.....	$C^{20} H^{16} \left\{ \begin{array}{l} (C^6 H^5)^2 \\ (C^6 H^5) HSO^3 N^3 \end{array} \right. NO^2 \left. \begin{array}{l} \end{array} \right\} O.$	Derivado sulfonado del penúltimo.
	Nitrato de difenilanilina.....	Idem.....	$C^{12} H^{11} N \left. \begin{array}{l} C^{20} H^{16} (C^7 H^7)^3 N^3 \\ (C^6 H^5) (C^7 H^7) NH. \end{array} \right\} O.$	
	Tritoluilrosanilina.....	Idem.....	$C^{20} H^{16} (C^7 H^7)^3 N^3$	Hay otros azules análogos.
	Feniltoluilamina.....	Idem.....	$(C^6 H^5) (C^7 H^7) NH.$	Se desconoce la composición exacta de estos colores.
	Pardo de anilina.....	Pardo.....	"	
	Fuchsina impura tostada.....	Idem.....	"	
	Negros de anilina.....	Negro.....	"	
	Negro de Peterson.....	Idem.....	"	Mezclas de cuerpos mal definidos.
	Rojo de Magdala.....	Rojo.....	$C^{30} H^{24} N^3 \left. \begin{array}{l} R' \end{array} \right\} O.$	
	Variedades del rojo de Magdala.....	Idem.....	$C^{30} H^{24} N^3 \left. \begin{array}{l} C^{10} H^5 (NO^2)^2 \\ H \end{array} \right\} O.$	
	Acido dinitronaftálico (<i>amarillo de Martius</i>).....	Amarillo.....	$C^{10} H^5 (NO^2)^2 \left. \begin{array}{l} H \\ Na. \end{array} \right\} O.$	
	Dinitronaftalato de sodio.....	Idem.....	$C^{10} H^5 (NO^2)^2 \left. \begin{array}{l} Na. \\ Ca'' \end{array} \right\} O.$	
Naftalina $C^{10} H^8$	Idem de calcio.....	Idem.....	$C^{10} H^5 (NO^2)^2 O.$	Variedades del anterior.
	Rojo de Magdala metilado.....	Morado rojo..	$C^{30} H^{30} (CH^3)^3 N^3$	
	Idem etilado.....	Idem.....	$C^{30} H^{20} (C^2 H^5)^3 N^3$	
	Idem fenilado.....	Idem.....	$C^{30} H^{20} (C^6 H^5)^3 N^3$	
	Idem naftilado.....	Idem.....	$C^{30} H^{20} (C^{10} H^7)^3 N^3$	
	Idem dimetilado.....	Morado.....	$C^{30} H^{10} (CH^3)^2 N^3$	
	Idem dietilado.....	Idem.....	$C^{30} H^{10} (C^2 H^5)^2 N^3$	
	Idem difenilado.....	Idem.....	$C^{30} H^{10} (C^6 H^5)^2 N^3$	
	Idem dinaftilado.....	Idem.....	$C^{30} H^{10} (C^{10} H^7)^2 N^3$	
	Idem trimetilado.....	Idem azul..	$C^{30} H^{18} (CH^3)^3 N^3$	
	Idem trietilado.....	Idem.....	$C^{30} H^{18} (C^2 H^5)^3 N^3$	
	Idem trifenilado.....	Idem.....	$C^{30} H^{18} (C^6 H^5)^3 N^3$	

Primeras materias.	CUERPOS DERIVADOS	COLORES	FÓRMULAS QUÍMICAS	OBSERVACIONES
Naftalina $C^{10}H^8$...	Rojo de Magdala trinaftilado.	Morado azul..	$C^{30}H^{18}(C^{10}H^7)^3N^3$	Varias combinaciones.
	Morado de anilina y toluidina.	Morado.	$C^8H^6(C^{10}H^7)N^+ -$ $C^1H^8(C^{10}H^7)N.$	
	Otros morados.	Idem.	"	
	Dioxinaftoquinona (<i>naftazarina</i>)	Verde.	$C^{10}H^4(OH)^2O^2$	
	Idem disuelta en amoniaco.	Azul claro.	"	
	Idem con alumbre.	Rojo.	"	
	Idem con acetato básico de plomo.	Azul.	"	
	Idem con cal ó barita.	Morado.	"	
	Idem con una sal férrica.	Negro.	"	
Anhídrido ftálico $C^8H^4O^3$	Ftaleina ordinaria.	Rojo.	$C^{14}H^{10}O^4$	El color se produce en presencia de los ácidos ó con potasa ó sosa.
	Fluoresceina.	Idem.	$C^{20}H^{12}O^5$	
	Idem disuelta en amoniaco.	Amarillo.	"	
	Fluoresceina tetrabromada (<i>eosina</i>).	Rojo.	$C^{20}H^8Br^4O^5$	
	Tetrayoduro de fluoresceina (<i>eritrosina</i>). ..	Azul.	$C^{20}H^8I^4O^5$	
	Ceruleina.	Idem.	$C^{20}H^{10}O^7$	
Acido fénico C^6H^6O .	Trinitrofenol (<i>ácido pícrico</i>).	Amarillo.	$C^6H^3(NO^2)^3O.$	Es una combinación molecular.
	Trinitrofeninaftalina.	Idem.	$C^{10}H^8 + C^6H^3(NO^2)^3O.$	
	Trinitrocresilato de amonio (<i>anaranjado de Victoria</i>).	Amarillo anaranjado.	$C^7H^4(NO^2)^3$ $\left. \begin{array}{l} O^+ \\ NH^4 \\ O. \end{array} \right\}$	La mezcla del dinitro y del trinitrocresilato de amonio, es variable.
	Fenicia.	Amarillo.	NH^4	
	Coralina.	Rojo.	"	Composición mal conocida. Obtenida con fenol y ácidos oxálico y sulfúrico. Composición mal conocida.
	Coralina (bis).	Idem.	"	
	Amapola.	Idem.	"	Obtenida con ácidos cresílico y fénico. Composición mal conocida; pero distinta de la anterior. Modificación de la coralina.
	Isopurpurato de potasio (<i>granate soluble</i>). ..	Idem.	$C^8H^4N^5O^5$ $\left. \begin{array}{l} O. \\ K \end{array} \right\}$	
	Azulina.	Azul.	"	Generalmente está mezclado con cresilpurpurato de potasio. Es muy explosivo. No está determinada su composición.
	Dioxiantraquinona (<i>alizarina</i>).	Rojo.	$C^{14}H^6$ $\left. \begin{array}{l} (OH)^2 \\ O^2 \end{array} \right\}$	
Antraceno $C^{14}H^{10}$...	Antrapurpurina.	Idem.	$C^{14}H^5(OH)^3O^2$	Isomera de la anterior.
	Trioxiantraquinona (<i>purpurina</i>).	Idem.	Idem.	
	Mononitroalizarina.	Anaranjado.	$C^{14}H^7(NO^2)O^4$	
	Idem con alúmina.	Anaranjado rojizo.	"	Composición mal conocida. Idem id. Idem id.
	Idem con una sal de cromo.	Rojo.	"	
	Azul de nitroalizarina.	Azul.	"	
	Morado de antrapurpurina.	Morado.	"	
Aminas y fenoles monoatómicos.	Rojo diazóico.	Rojo.	$C^6H^5NSO^3$	Derivados de los cuerpos análogos á la anilina y los homólogos del fenol.
	Otros colores rojos y anaranjados.	Rojo ó anaranjado.	Varias fórmulas.	

El anterior estado hace ver el gran número de colores industriales que existen, derivados del alquitran de hulla; y, atendiendo á los estudios que continúan haciendo eminentes químicos, que han de aumentar sucesivamente el catálogo de aquéllos y abaratar su fabricación, fácil es prever que no está lejano el día en que reemplacen en absoluto los colores de alquitran á casi todos los antiguos. Hoy se aplica los primeros á la tintorería, á la estampación, á la imprenta, á todos los procedimientos de grabado y fototipia, y algo á la pintura artística. No tienen todavía aplicación en la pintura ordinaria, por su elevado precio para el objeto que, en general, supera bastante al de los colores usados.

Como dije al principio, el presente trabajo consiste solamente en haber reunido y dado forma, de una manera concisa, á lo que se halla diseminado en diversos tratados técnicos de tintorería y de fabricación de tintas, en obras de química y en enciclopedias; por lo que nada nuevo hallará, en lo que antecede, el verdadero químico; pero creo que preste alguna utilidad al que quiera empezar á enterarse de esta importante rama de la Química industrial.

CARLOS ALFONSO,
Ingeniero de Caminos.

Madrid 7 de Enero de 1900.

REVISTA EXTRANJERA

Aparato de salvamento para incendios.

Desde hace algún tiempo se emplea en los Estados Unidos un sencillo aparato de salvamento para los casos de incendio. Consiste en una chimenea cilíndrica de palastro colocada junto al edificio, provista de puertas que pueden ponerla en comunicación con los diferentes pisos. Dentro de la chimenea hay un helicoides, también de palastro, que ocupa toda la altura y cuyo paso va disminuyendo de arriba á abajo. La superficie del helicoides tiene una forma cóncava formando una especie de canal por la cual se deslizan las personas que se arrojan al aparato por las puertas de los diversos pisos en caso de apuro.

Como el paso del helicoides, según queda dicho, va disminuyendo de arriba á abajo, las personas llegan al suelo con una velocidad muy pequeña. Se ha probado que la bajada desde una altura de 18 m puede hacerse en diez y seis segundos. Se cita un caso en que 50 personas se libraron del fuego escapando por un aparato de este sistema y algunas de ellas cabeza abajo, sin el menor accidente; y otro caso, en el cual, en un minuto escaparon de un incendio 135 niños. A lo que parece hay ya gran número de aparatos de éstos instalados en las escuelas.