

VIII. 3

COLORANȚI

VIII.3.1.Considerații generale

VIII.3.1.1. Culoarea compușilor organici

Senzația de culoare este transpunerea pe creier a răspunsului retinei la excitarea acesteia cu radiații luminoase, care reprezintă radiațiile electromagnetice cuprinse între 380–750nm.

În cazul în care un corp absoarbe toate radiațiile din această regiune, el va apărea ochiului ca având culoarea neagră. Dacă însă corpul este transparent față de aceste radiații, el va apărea incolor.

Culoarea albă poate fi dată fie prin reflexia tuturor radiațiilor spectrului vizibil, fie prin absorbția a două radiații complementare (care prin suprapunere substractivă dau senzația de alb).

Substanțele colorate se caracterizează prin însușirea de a absorbi selectiv unele radiații ale spectrului vizibil, culoarea percepută fiind dată de radiația complementară celei absorbite.

Capacitatea coloranților de a absorbi selectiv lumina a fost explicată prin mai multe teorii. Cercetările mai vechi referitoare la această problemă s-au limitat, în majoritatea lor, la simple observații, care au însă meritul de a fi condus la stabilirea unor corelații empirice între culoare și constituția chimică a coloranților.

Graebe și Liebermann au observat că mulți compuși colorați sunt decolorați prin reducere, fapt ce i-a condus la asocierea culorii cu nesaturarea moleculei. Otto Witt a extins această teorie, subliniind că, la toți compușii organici, culoarea este asociată cu prezența anumitor grupări de atomi, pe care le-a denumit cromofori: grupările nitro (NO_2), nitrozo (NO), azo ($-\text{N}=\text{N}-$), carbonil ($=\text{C}=\text{O}$) și care, legate la un sistem nesaturat $\text{C}=\text{C}$, constituie sistemul cromogen. Colorantul propriu-zis conține și un alt tip de grupări: grupările amino (NH_2), monoalchilamino (NHR), dialchilamino (NR_2), hidroxi (OH), hidroxialchil (OR), auxocromii, care determină o închidere a culorii cromogenului (efect batocrom) și îi conferă în același timp însușiri tinctoriale. Efectul opus – deplasarea absorbției spre lungimi de undă mai mici, este cunoscut sub denumirea de efect hipsocrom.

Armstrong și Nietzki au arătat că majoritatea coloranților poate fi reprezentată într-o formă chinonică și au sugerat că acest tip de structură dă naștere la culoare, fără a explica însă fenomenul.

Bayer și Willstatter au presupus că oscilațiile unei structuri chinoide între două nuclee benzenice dau naștere la culoare. Teoriile menționate, împreună cu multe altele, sugerează ideea unei mișcări electronice, dar numai dezvoltarea mecanicii ondulatorii a permis elaborarea unei teorii mai cuprinzătoare și detaliate a culorii, pe baza nivelurilor de energie moleculară. Moleculele, ca și atomii există în diferite stări energetice și, prin absorbție selectivă de energie, acestea trec din starea fundamentală în stare excitată. Revenirea lor la starea fundamentală implică cedarea energiei luminoase absorbite pe numeroase căi, cum ar fi: termică, fotochimică, fluorescentă, fosforescentă etc., funcție de structura chimică a produsului respectiv.

Orice metodă care urmărește să precizeze culoarea unui compus organic trebuie să descrie deci energetic molecula, atât în starea fundamentală cât și în cea excitată.

În metoda legăturilor de valență se pornește de la premiza că o moleculă organică care conține duble legături poate fi reprezentată prin mai multe structuri limită (ca rezultat al redistribuirii electronilor), respectiv prin stări electronice extreme, neatinse de molecule în stare fundamentală, dar posibile la moleculele excitate. Prin suprapunerea structurilor limită, fiecare cu ponderea ei specifică, se poate obține o reprezentare calitativă corectă a repartiției electronilor în molecula reală.

Metoda orbitalilor moleculari consideră că electronii π specifici dublelor legături, datorită mobilității lor, formează prin interpătrunderea orbitalilor atomici un orbital hibrid cu energie joasă, a cărei energie este mai mică decât suma energiei celor doi orbitali atomici, deci molecula este mai stabilă. Cu cât sistemul conjugat este mai lung, gradul de suprapunere a orbitalilor atomici va fi mai mare, iar diferența de energie, ΔE , mai mică.

Metoda electronului liber oferă o aproximare oarecum mai simplă, restrângând calculele asupra sistemului de electroni π conjugați, considerați ca fiind determinanți pentru culoarea compușilor organici (coloranților). Admițând că electronii sunt liberi să se deplaseze în cadrul sistemului conjugat, Kuhn a arătat că lungimea de undă a maximumului primei benzi de absorbție (λ_1) poate fi calculată cu ajutorul expresiei:

$$\lambda_1 = \frac{8mcL^2}{h(n+1)}$$

unde: m este masa unui electron;

c – viteza luminii;

L – lungimea lanțului conjugat;

h – constanta lui Planck;

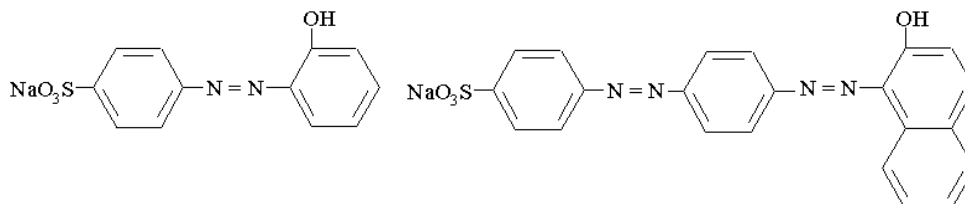
n – numărul de electroni π .

Calculule prin această metodă au arătat o bună concordanță cu valorile observate pentru mulți coloranți cianinici și trifenilmetanici.

VIII.3.1.2. Influența elementelor constitutive ale coloranților asupra culorii

Culoarea și însușirile tinctoriale ale coloranților pot fi influențate de anumite elemente constitutive din structura acestora, cum ar fi: dublele legături conjugate, grupările substituente, configurația sterică.

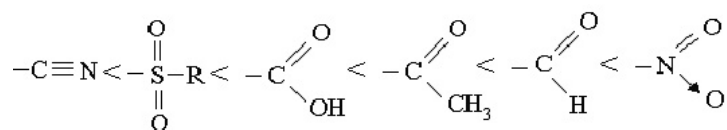
Prin creșterea numărului de duble legături conjugate, energia de excitare a moleculei de colorant scade, iar spectrul de absorbție se deplasează batocrom (de exemplu structurile chimice ale coloranților următori):



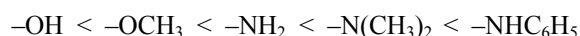
Galben

Portocaliu

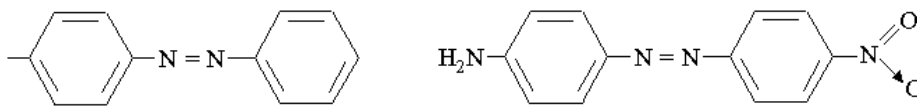
Substituenții care acționează numai prin efectul lor inductiv (grupele alchil) produc un efect slab batocrom. Influență mult mai puternică asupra absorbției luminii o au substituenții care produc deplasări de electroni prin efecte $-E$ sau $+E$. În cazul substituenților cu efecte de conjugare $-E$, deplasarea și intensificarea benzilor de absorbție se datorează deplasării electronilor π , ai sistemului polienic sau aromatic, înspre substituent. Activitatea batocromă a substituenților electronoacceptori crește în ordinea:



Substituenții cu efect de conjugare $+E$ (donori de electroni) pot determina o închidere a culorii, acțiunea lor batocromă crescând în ordinea:



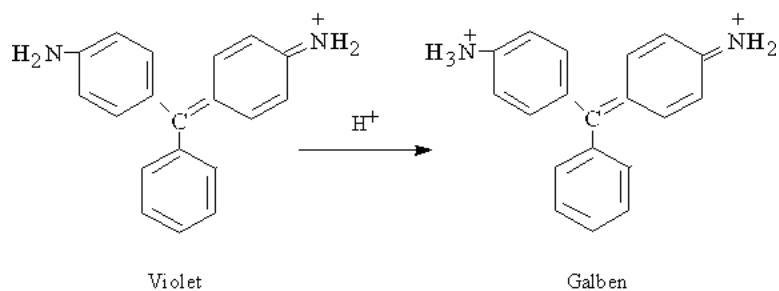
Prin introducerea în structura unui colorant, la un capăt al sistemului conjugat, a unei grupări electronodonoare, iar la celălalt capăt, a unei grupări deficitare în electroni, cele două grupări pot interacționa prin intermediul cromoforului, culoarea închizându-se față de sistemul de bază, de exemplu:



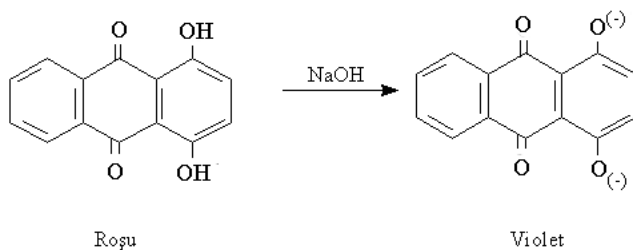
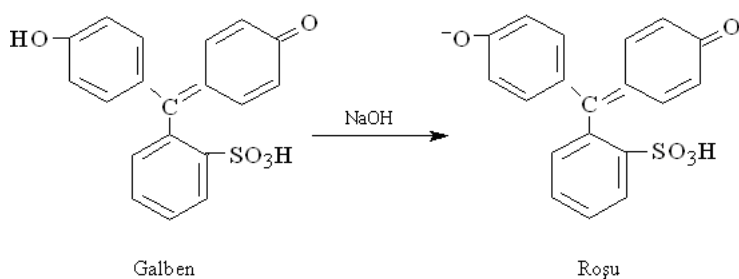
Galben-portocaliu

Roșu

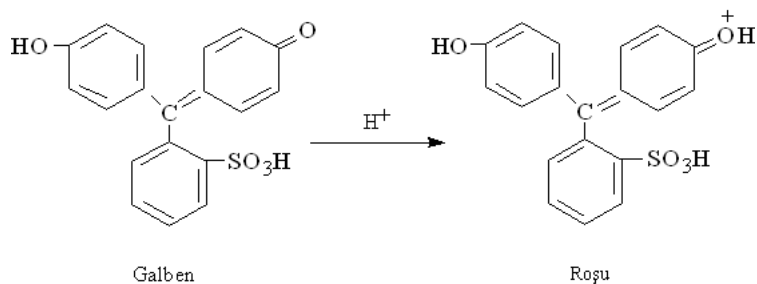
Sub influența pH -ului mediului, substituenții electronodonori și electronoacceptori se pot ioniza, căpătând astfel o sarcină efectivă continuă, ceea ce poate determina un efect bato sau hipsocrom, în funcție de natura grupării implicate. Astfel, gruparea NH_2 se poate ioniza în mediul acid prin adiția protonului la electronii neparticipanți ai atomului de azot, blocarea acestora având ca efect dispariția conjugării și o deplasare hipsocromă:



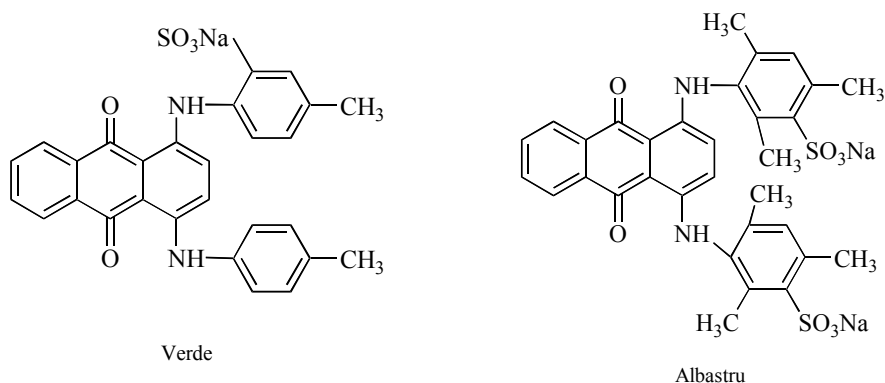
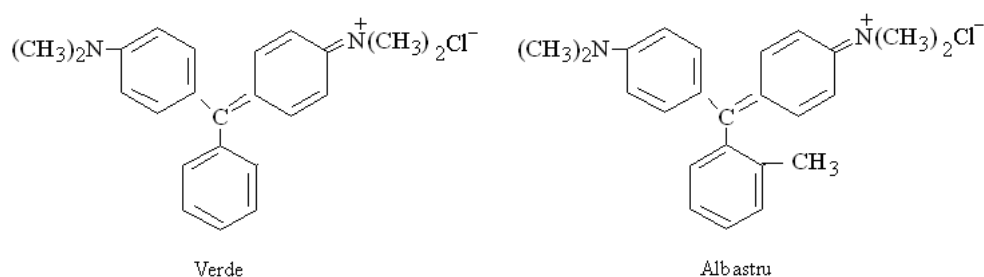
Gruparea OH se ionizează în mediul alcalin, atomul de oxigen capătă o sarcină negativă, care accentuează efectul electronodonor al acestor grupări, iar λ_{max} se deplasează spre valori mai mari (O^- este un auxocrom mai puternic decât gruparea OH):



Grupările electronoacceptoare sau cromoforii în mediul acid adăunează un proton la electronii neparticipanți ai atomilor de oxigen sau azot, căpătând o sarcină pozitivă, care accentuează efectul electronoacceptor, λ_{max} deplasându-se spre valori mai mari:



O condiție esențială pentru existența conjugării într-un sistem polienic (aromatic) extins este ca acesta să fie plan. Deranjarea coplanarității moleculei de colorant determină o scădere sau o întrerupere a conjugării, deci o deplasare a absorbției spre lungimi de undă mai mici. Această deranjare poate fi provocată de prezența unor substituenți voluminoși în anumite poziții ale moleculei de colorant, care împiedică existența în același plan a nucleelor aromatice substituie (cum este cazul coloranților trifenilmetanici sau antrachinonici).



VIII.3.2. Clasificarea coloranților

Cele mai importante clasificări ale coloranților organici utilizați în tehnologia chimică textilă sunt clasificarea chimică și clasificarea tinctorială. Între aceste două clasificări nu se poate face o delimitare netă, deoarece este rar întâlnită o clasă chimică care să intervină numai într-o singură clasă tinctorială, după cum este la fel de rar cazul unei clase tinctoriale alcătuite dintr-un singur tip chimic.

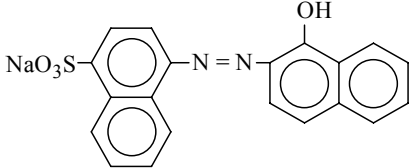
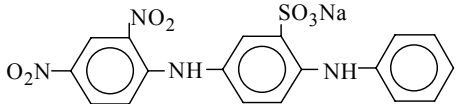
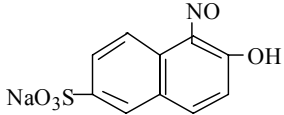
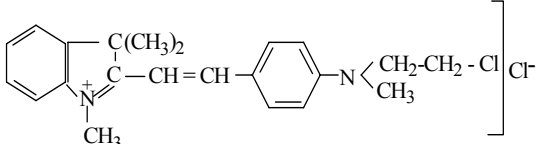
Pentru stabilirea unei corelații corecte între structura chimică și comportarea tinctorială a coloranților este necesară cunoașterea ambelor clasificări.

VIII.3.2.1. Clasificarea chimică

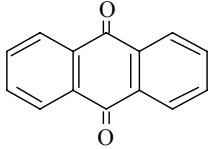
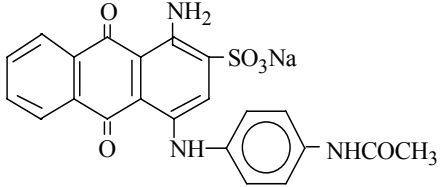
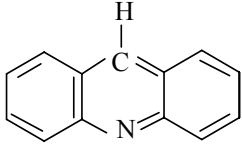
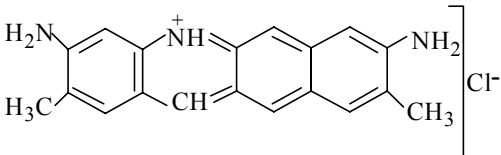
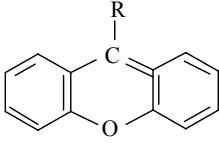
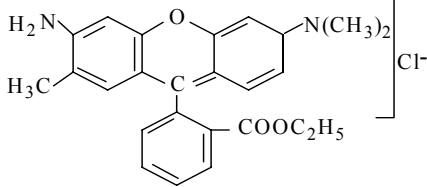
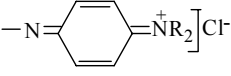
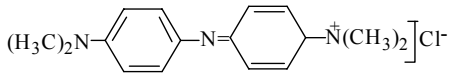
Clasificarea chimică a coloranților se bazează atât pe natura unităților structurale caracteristice cât și pe cea a cromoforilor tipici (tabelul VIII.3.1).

Tabelul VIII.3.1

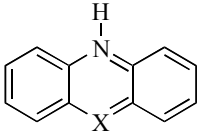
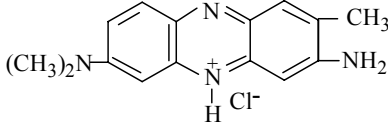
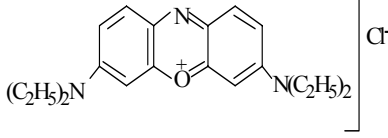
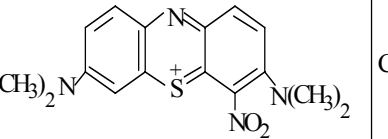
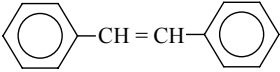
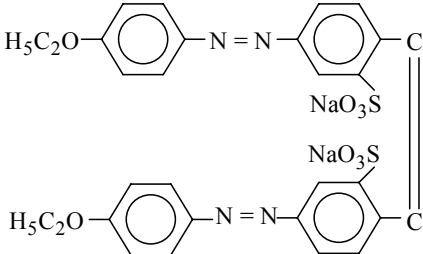
Clasificarea chimică a coloranților

Nr. crt.	Clasa de coloranți	Grupa caracteristică sau cromoforul de bază	Exemple
0	1	2	3
1.	Azoici	-N=N-	 <p>C.I. Acid Red 88 – 15620</p>
2.	Nitro	-NO ₂	 <p>C.I. Acid Orange 3 – 10385</p>
3.	Nitrozo	-NO	 <p>C.I. Acid Green 1 – 10020</p>
4.	Metinici și polimetinici	$-\overset{ }{\text{C}}(\overset{ }{\text{C}}-\overset{ }{\text{C}})_n=$	 <p>C.I. Basic Red 13– 48.018</p>

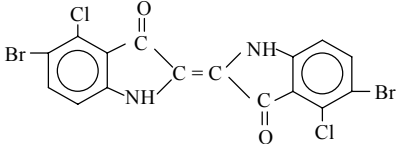
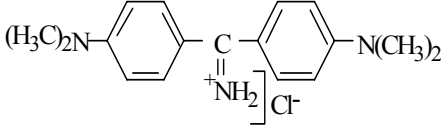
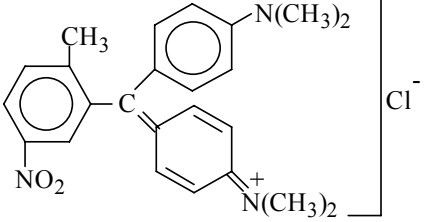
Tabelul VIII.3.1 (continuare)

0	1	2	3
5.	Antrachinonici		 <p>C.I. Acid Blue 40 – 62125</p>
6.	Acridinici		 <p>C.I. Basic Yellow – 46025</p>
7.	Xantenici		 <p>C.I. Basic Red 3 – 45.210</p>
8.	Chinoniminici	 <p>R = H, alchil</p>	 <p>C.I. Basic Dye – 49405</p>

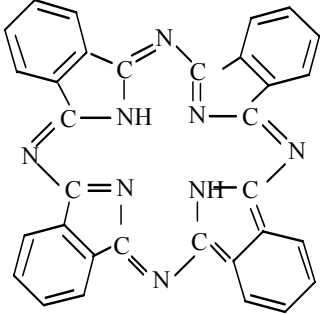
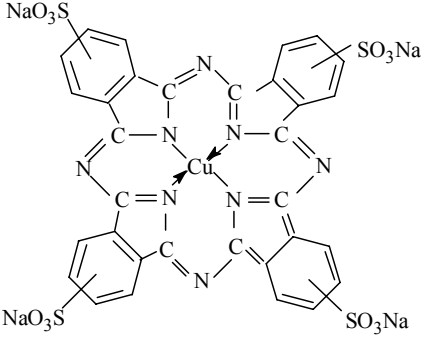
Tabelul VIII.3.1 (continuare)

0	1	2	3
9.	<p>Azinici: -fenazinici (X=NH) -oxazinici (X=O) -tiazinici (X=S)</p>		 <p>C.I. Basic Red 5- 50040</p>  <p>C.I. Basic Blue 3- 51.004</p>  <p>C.I. Basic Green 5 - 52.020</p>
10.	Stilbenici		 <p>C.I. Direct Yellow 12 - 24895</p>

Tabelul VIII.3.1 (continuare)

0	1	2	3
11.	Indigoizi	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1 - \text{C} \\ \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagdown \\ \text{R}_2 - \text{X} \end{array} \begin{array}{c} \text{X} - \text{R}_4 \\ \diagdown \\ \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \text{R}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">X = NH, S</p>	 <p>C.I. Vat Blue 2 – 73045</p>
12.	de sulf*	$\overline{\text{R} - \text{S} - \text{S} - \text{R}}$	*majoritatea au structuri identificate doar parțial
13.	Diarilmetanici	$\begin{array}{c} \text{Ar} - \text{C} - \text{Ar} \\ \parallel \\ \text{NH}_2^+ \end{array}$	 <p>C.I. Basic Yellow 2 – 41000</p>
14.	Triarilmetanici	$\begin{array}{c} \text{Ar} \\ \\ \text{Ar} - \text{C} = \text{Ar} = \text{NH}_2^+ \end{array}$	 <p>C.I. Basic Blue – 42036</p>

Tabelul VIII.3.1 (continuare)

0	1	2	3
15.	Ftalocianinici		 <p>C.I. Acid Blue 249 – 74220</p>

VIII.3.2.2. Clasificarea tinctorială

Aceasta corelează însușirile tinctoriale ale coloranților cu cele ale suportului textil, precum și cu metodele de aplicare. Deoarece, în cea mai mare parte, coloranții se aplică din mediul apos, clasificarea ține seama și de comportarea coloranților în soluție, din punct de vedere al solubilității și al disocierii electrolitice. Pe baza acestor criterii, coloranții pentru textile pot fi clasificați astfel:

Coloranți ionogeni:

– coloranți solubili:

- coloranți anionici, care, prin disociere electrolitică pun în libertate anioni coloranți, cum ar fi: coloranți acizi, acizi complexabili, acizi complexați, direcți și reactivi;
- coloranți cationici sau bazici, care, prin disociere electrolitică, pun în libertate cationi coloranți;

– coloranți insolubili:

- coloranți solubilizabili prin reducere la care formele solubile dau, prin disociere, anioni coloranți. Din această categorie fac parte coloranții de sulf și coloranții de cadă;
- coloranți insolubili regenerabili din forme temporar solubilizate: coloranți de sulf solubili și coloranți de cadă solubili (indigosoli sau cuvosoli).

Tablel VIII.3.2

Coloranți	Direcți	Reactivi	Cadă	Acizi	Comple- xabili	Catio- nici	Disper- sie	Pig- menți
Azoici								
Nitro								
Nitrozo								
Difenil- metanici								
Trifenil- metanici								
Xantenici								
Acridinici								
Metinici și polimetinici								
Azometinici								
Fenazinici								
Oxazinici								
Tiazinici								
Antrachino- nici								
Indigoizi (Tioindigoizi)								
Policiclo- cetonici								
Ftalociani-nici								

Coloranți neionogeni. Din această clasă fac parte coloranții de dispersie care sunt insolubili, dar ușor dispersabili în apă.

Coloranți formați direct pe materialul textil. Din această categorie fac parte coloranții formați pe material din doi intermediari printr-o reacție de cuplare – coloranți azoici insolubili (Azonaftoli), prin reacții de complexare – coloranții ftalocianinici și de oxidare.

Pigmenții. Sunt insolubili, nu au afinitate față de suportul textil și se aplică prin intermediul unor lianți.

Legătura între clasificarea tinctorială și chimică a coloranților este dată în tabelul VIII.3.2.

VIII.3.3. Clase principale de coloranți utilizați în procesul tinctorial

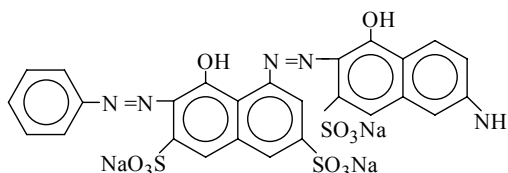
VIII.3.3.1. Coloranți direcți

Coloranții direcți (substantivi) sunt destinați vopsirii fibrelor celulozice native și regenerate. Rezistențele vopsirilor cu coloranți direcți sunt mediocre la tratamente ude, iar cele la lumină variază de la slabe, 1–2 (derivații benzidinici) la foarte bune (coloranții derivați din stilben sau complexați cu Cu). Din punct de vedere chimic, clasa coloranților direcți cuprinde coloranți azoici, stilbenici, triazinici, oxazinici, ftalocianinici. Aceștia au o anumită configurație moleculară, care le permite să prezinte substantivitate (afinitate) față de suportul celulozic, în cursul procesului de vopsire.

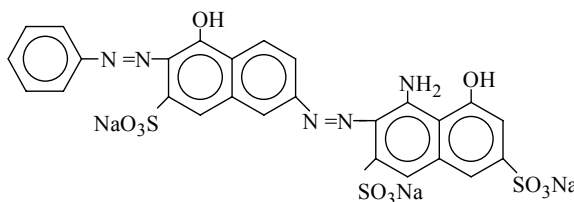
Substantivitatea coloranților direcți se datorează următoarelor însușiri ale acestora:

– forma alungită, liniară, a moleculei de colorant, care corespunde cu cea a macromoleculii de celuloză:

Colorant nesubstantiv

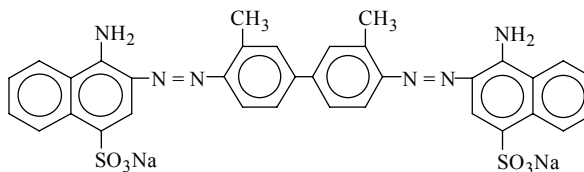


Colorant substantiv

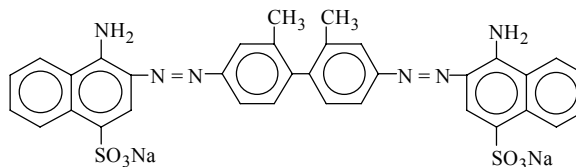


– structura plană a moleculei:

C.I. Direct Red 2 – 23500
(colorant substantiv)



Metabenzopurpurina
(colorant nesubstantiv)

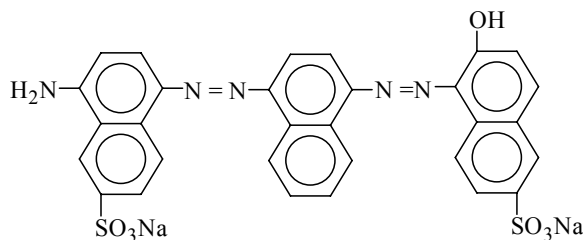


– prezența unor grupări (OH, OR, NH₂, NHR, NR₁R₂) capabile de a stabili cu fibra legături de hidrogen;

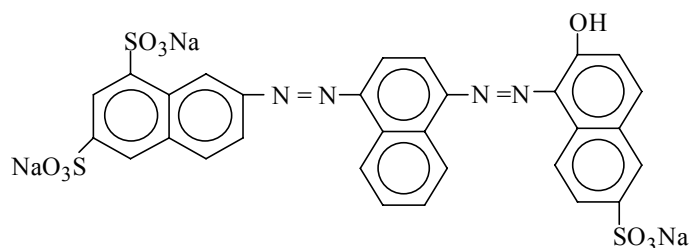
– existența unui sistem de minimum opt legături duble conjugate între doi auxocromi ai colorantului (întreruperea sistemului de duble legături conjugate prin grupări izolatoare: CH₂, CO, SO₂, poate duce la scăderea sau chiar anularea substantivității, pe când grupări ca NH, CONH, NHCONH pot conduce la creșterea substantivității, datorită interacțiunii electronilor neparticipanți ai atomilor de azot cu sistemul electronic al moleculei).

Substantivitatea coloranților direcți mai poate fi influențată și de poziția grupărilor sulfonice față de cele auxochrome (ea este favorizată de o aranjare cât mai simetrică a grupărilor sulfonice în moleculă):

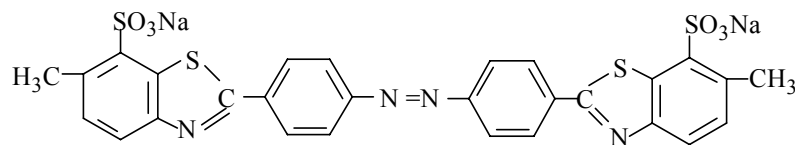
Colorant direct
(substantiv)



Colorant acid
(nesubstantiv)



Coloranți direcți monoazoici. O singură grupare azo nu poate să asigure, de regulă, nici substantivitatea necesară vopsirii și nici nuanța și, de aceea, numărul coloranților direcți monoazoici este destul de restrâns. Cei mai importanți reprezentanți ai acestei clase sunt coloranții derivați ai toluidinei:

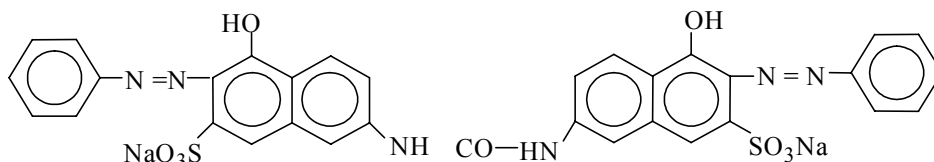


C.I. Direct Yellow 28 – 19555

Acești coloranți au rezistențe bune la lumină și la acțiunea hipocloritului.

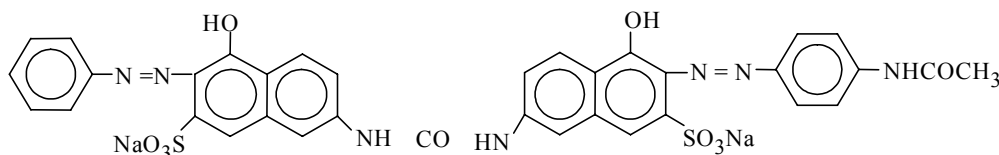
Coloranții disazoici pot fi primari și secundari:

Coloranți disazoici primari de tip: $B \rightarrow A \leftarrow B(C)$, în care A este o componentă de cuplare bifuncțională, cea mai utilizată fiind acidul carbonil I, iar B și C sunt diazocomponente. Dacă diazocomponentele sunt identice coloranții sunt simetrici:



C.I. Direct Orange 26 – 29150

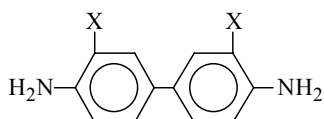
iar dacă cele două componente sunt diferite, coloranții sunt asimetrici:



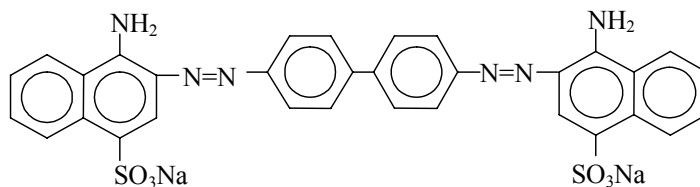
C.I. Direct Red 23 – 29160

Coloranții din această categorie au nuanțe foarte vii și rezistențe mediocre.

Coloranți disazoici primari de tip: $D \leftarrow C \rightarrow D(E)$, în care C este o diazocomponentă bifuncțională, iar D și E sunt componente de cuplare (acid salicilic, acid naftionic, acid gama, acid H, acid fenil I) identice sau diferite. Diazocomponenta acestor coloranți poate fi: – benzidina (benzidina substituită):



$X = H$ -benzidină; CH_3 -o-tolidina; OCH_3 – o-dianisidina; Cl -o-o'-diclorbenzidina;



C.I. Direct Red 28 – 22120

(Acești coloranți prezintă o gamă largă de culori, dar rezistențele vopsirilor sunt reduse.)

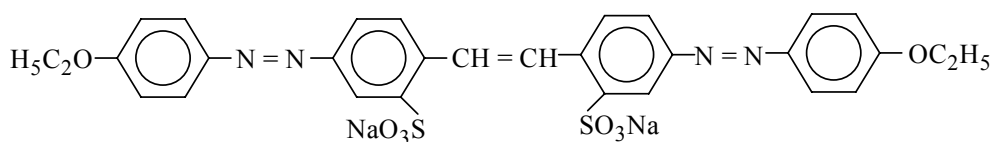
– 4,4' diaminocarbanilida (4,4' diaminocarbanilida substituită):



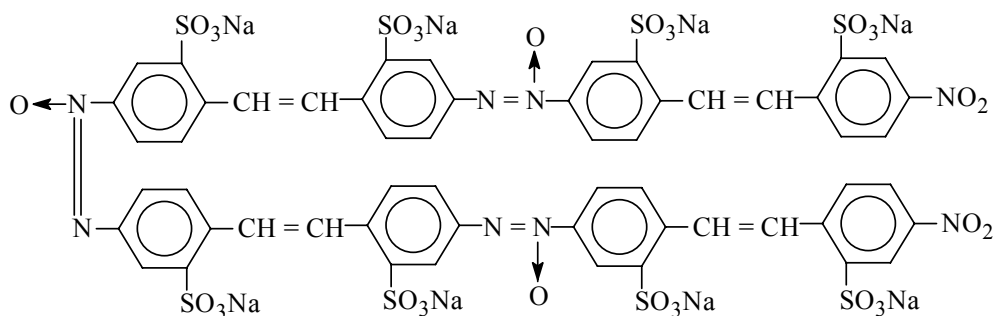
C.I. Direct Yellow 26 – 25300

Rezistențele la lumină ale vopsirilor cu această clasă de coloranți sunt bune.

Coloranți stilbenici. În seria coloranților direcți galbeni un loc deosebit îl ocupă coloranții care derivă de la acidul 4,4' diamino-stilben-disulfonic. Acești coloranți conțin un cromofor mixt, format din una sau mai multe grupe stilbenice și grupe azo sau azoxi în moleculă:



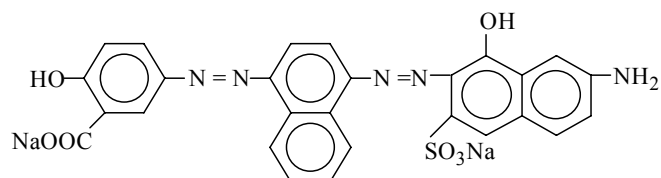
C.I. Direct Yellow 12 – 24895



C.I. Direct Yellow 11 – 40000

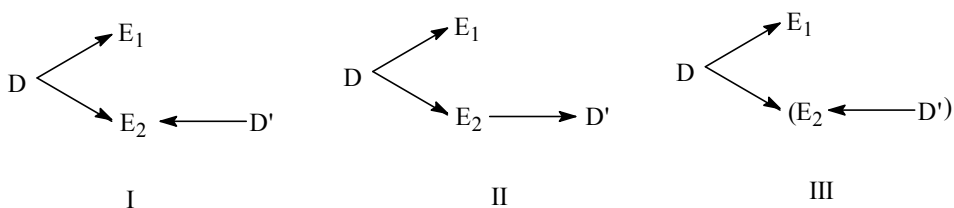
Rezistențele, mai ales la lumină, cât și substantivitatea acestor coloranți sunt satisfăcătoare.

Coloranții disazoici secundari de tip $A \rightarrow B \rightarrow C$ se obțin prin diazotarea unui colorant monoazoic (care conține o grupare amino liberă $A \rightarrow B$) și cuplarea sa cu o componentă de cuplare C:

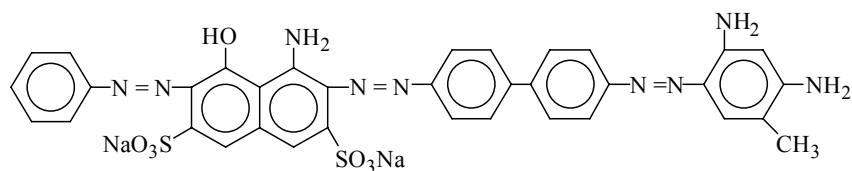


C.I. Direct Black 51 – 27720

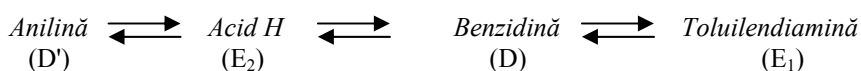
Coloranții direcți trisazoici pot fi primari sau secundari; cei primari sunt derivați din baze benzidinice și corespund structurile:



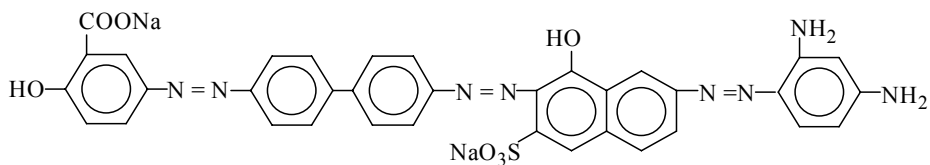
D = componentă bisdiazotată, care cuplează cu componentele de cuplare E₁ și E₂; cea de a treia cuplare se face cu D', care poate fi o diazocomponentă (I) sau o componentă de cuplare (II). În cazul III, componenta D bisdiazotată reacționează cu colorantul monoazoic E₂ ← D':



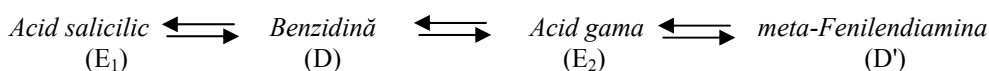
I



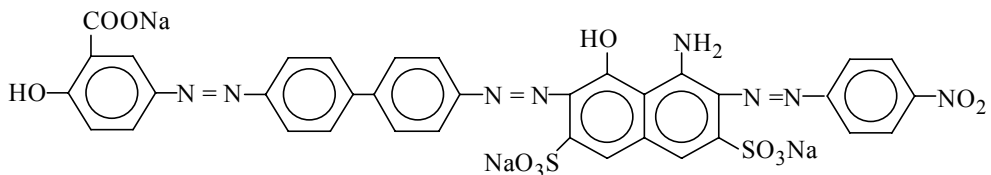
C.I.Direct Black 4 – 30245



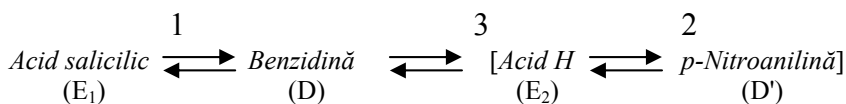
II



C.I.Direct Brawn 57 – 31705



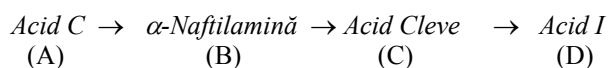
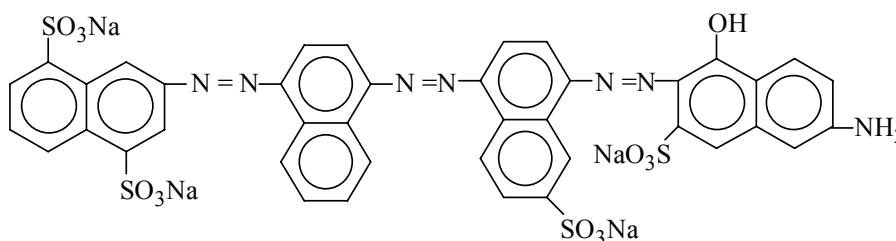
III



C.I.Direct Green 8 – 30315

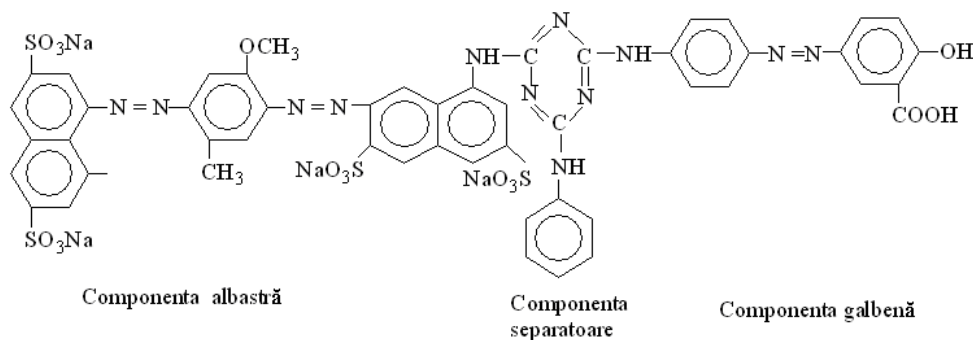
Coloranții trisazoici derivați din benzidină au nuanțe închise și rezistențe mediocre.

Coloranții trisazoici secundari sunt de tip $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ și se obțin printr-un mecanism similar cu acel al obținerii coloranților disazoici secundari, cu observația că, și în acest caz, cea de a doua componentă de cuplare trebuie să conțină o grupare aminică diazotabilă. Producții intermediari utilizați pentru sinteza acestor coloranți trebuie să fie astfel aleși încât să asigure structura filiformă a colorantului. Nuanțele obținute variază de la violet la albastru, iar rezistențele vopsirilor sunt în general bune:



C.I. Direct Blue 71 – 34140

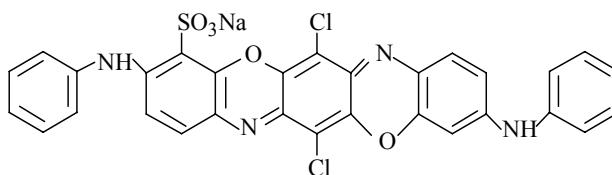
Coloranții direcți triazinici se obțin cu ajutorul clorurii de cianuril utilizată drept agent de acilare, pe baza proprietății acesteia de a substitui succesiv cei trei atomi de clor din moleculă, prin tratare cu amine primare (identice sau diferite). Acestea pot participa la diferite reacții de cuplare, cu formarea unor coloranți triazinici azoici cu rezistențe superioare și nuanțe strălucitoare:



C.I. Direct Green 26 – 34045

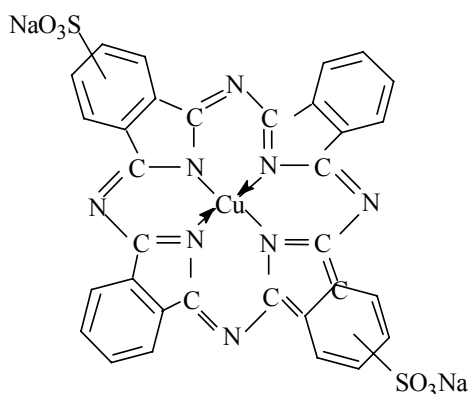
În colorantul sintetizat, fiecare rest din structura acestuia se comportă ca un cromofor independent, contribuind, prin absorbția sa specifică, la generarea culorii prin amestec intramolecular (albastru + galben = verde), nucleul triazinic având în acest caz rolul de componentă separatoare (întrerupe conjugarea).

Coloranții direcți oxazinici dau vopsiri cu nuanțe albastre strălucitoare și cu rezistențe foarte bune la lumină și tratamente ude:



C.I. Direct Blue 106 – 51300

Coloranții direcți ftalocianinici obținuți prin sulfonarea ftalocianinei de cupru dau vopsiri în nuanțe albastre-verzui, strălucitoare cu foarte bune rezistențe la lumină, dar mediocre la tratamente ude:



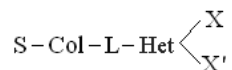
C.I. Direct Blue 86 – 74180

VIII.3.3.2. Coloranți reactivi

Acești coloranți conțin în molecula lor un sistem reactiv, care permite, în cursul procesului tinctorial, formarea de legături covalente cu suportul textil (celuloză, lână, poliamidă). În funcție de natura sistemului reactiv, care determină și mecanismul reacției de vopsire, coloranții se clasifică în:

Coloranți reactivi heterociclici cu azot, care conțin atom de halogen (clor sau fluor) și care formează legături covalente cu suportul textil, prin reacții de substituție nucleofilă.

Structura generală a acestor coloranți poate fi reprezentată schematic astfel:



unde: S este gruparea solubilizantă, care este de regulă o grupare sulfonică;

Col – cromogenul colorantului;

L – puntea de legătură (atom de oxigen sau sulf, grupări NH, NH-alchil,

–NH–CO–NH,) este de mare importanță în structura coloranților, deoarece influențează atât reactivitatea cât și stabilitatea la hidroliză a vopsirilor;

X– gruparea reactivă, care este cel mai adesea reprezentată de atomi de halogen (clor sau fluor);

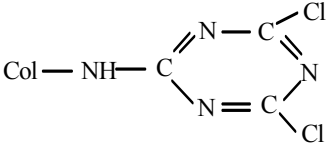
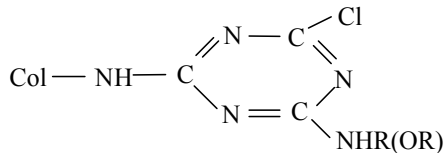
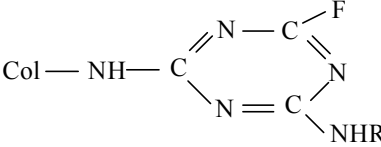
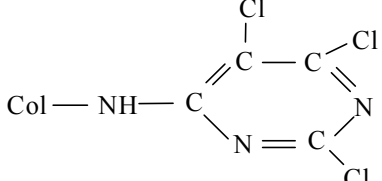
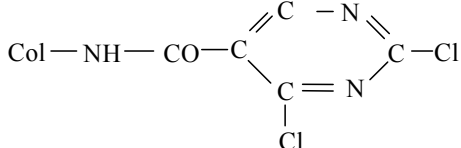
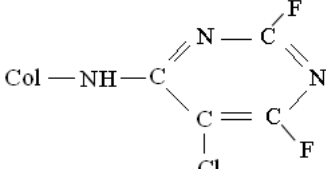
X'– gruparea nereactivă, care poate influența atât proprietățile de aplicare cât și rezistențele vopsirilor (substituenții electrononegativi de tipul –NO₂ sau –NR₃

sau grupările aminice slab bazice, cum ar fi $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_5$, determină o creștere a reactivității colorantului, pe când substituții cu grupări solubilizante, ca de exemplu $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$, măresc solubilitatea colorantului și implicit îi micșorează substantivitatea);

Het – sistemul reactiv a cărui structură este dată în tabelul VIII.3.3.

Tabelul VIII.3.3

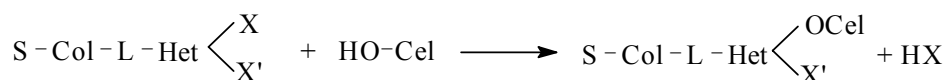
Structuri generale ale coloranților reactivi heterociclici

Denumirea sistemului reactiv 1	Structura generală a colorantului 2
Diclortriazina	 $\text{Col}-\text{NH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{N}=\text{C}-\text{Cl} \\ \diagdown \text{N}=\text{C}-\text{Cl} \end{array}$
Monoclortriazina	 $\text{Col}-\text{NH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{N}=\text{C}-\text{Cl} \\ \diagdown \text{N}=\text{C}-\text{NHR(OR)} \end{array}$
Monofluortriazina	 $\text{Col}-\text{NH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{N}=\text{C}-\text{F} \\ \diagdown \text{N}=\text{C}-\text{NHR} \end{array}$
2,4,5 Triclorpirimidina	 $\text{Col}-\text{NH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{C}(\text{Cl})-\text{C}(\text{Cl}) \\ \diagdown \text{N}=\text{C}(\text{Cl}) \end{array}$
Diclorpirimidina	 $\text{Col}-\text{NH}-\text{CO}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{C}=\text{N} \\ \diagdown \text{C}(\text{Cl})=\text{N}-\text{Cl} \end{array}$
Difluorclorpirimidina	 $\text{Col}-\text{NH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{N}=\text{C}(\text{F}) \\ \diagdown \text{C}(\text{Cl})=\text{C}(\text{F}) \end{array}$

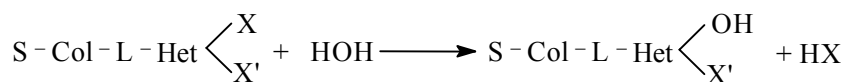
Tabelul VIII.3.3 (continuare)

1	2
Diclorchinoxalina	
Diclorpiridazona	
Diclorpiridazina	

În timpul procesului de vopsire, pe lângă reacția colorantului cu fibra:



are loc și reacția colorantului cu apa, rezultând colorant hidrolizat legat superficial de fibră, care se îndepărtează prin spălare.



Coloranți reactivi care conțin în sistemul reactiv o legătură dublă puternic polarizată. Aceasta se poate forma în timpul procesului de vopsire (tabelul VIII.3.4) sau poate preexista în molecula colorantului (tabelul VIII.3.5).

Tabelul VIII.3.4

Structuri generale ale coloranților reactivi la care sistemul reactiv se formează în timpul vopsirii

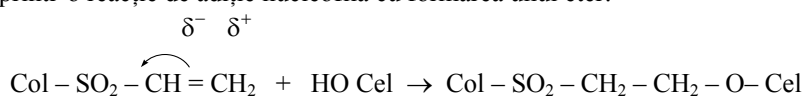
Grupa inițială, generatoare a sistemului reactiv	Structura generală inițială a colorantului și reacțiile de formare a sistemului reactiv
β- sulfatoetilsulfonă	$Col - SO_2 - CH_2 - CH_2 - OSO_3Na \xrightarrow[-Na_2SO_4, -H_2O]{ +NaOH } Col - SO_2 - CH=CH_2$
β- sulfatoetilsulfon-amidă	$Col - NH - SO_2 - CH_2 - CH_2 - OSO_3Na \xrightarrow[-Na_2SO_4, -H_2O]{ +NaOH } Col - NH - SO_2 - CH=CH_2$
β-sulfatoetilcarbon-amidă	$Col - NH - CO - CH_2 - CH_2 - OSO_3Na \xrightarrow[-Na_2SO_4, -H_2O]{ +NaOH } Col - NH - CO - CH=CH_2$

Tabelul VIII.3.5

Structuri generale ale coloranților reactivi la care sistemul reactiv preexistă în moleculă

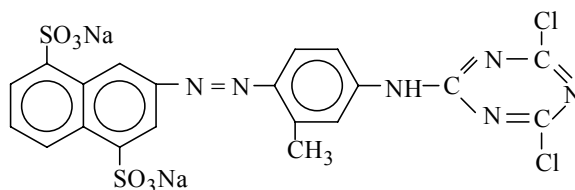
Denumirea sistemului reactiv	Structura generală a colorantului
Acrilamida	Col – NH – CO – CH=CH ₂
α-bromacrilamida	Col – NH – CO – C=CH ₂ Br

Gruparea vinilică este puternic polarizată și se combină cu suportul textil (respectiv cu apa) printr-o reacție de adiție nucleofilă cu formarea unui eter:

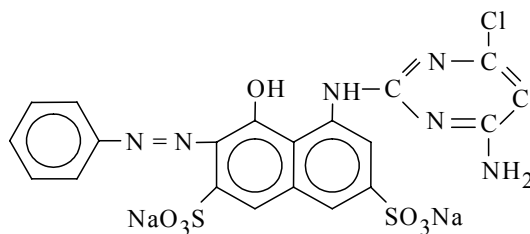


Sistemele cromogene aparțin în general coloranților azoici, antrachinonici și ftalcianinici.

Coloranții monoazoici simpli prezintă nuanțele cele mai strălucitoare de galben, portocaliu și roșu:

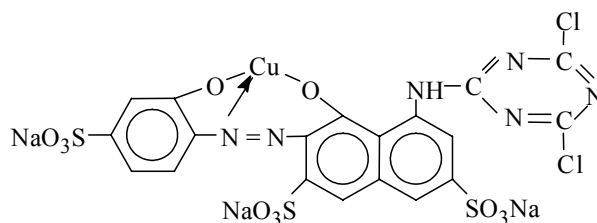


C.I. Reactive Yellow 4



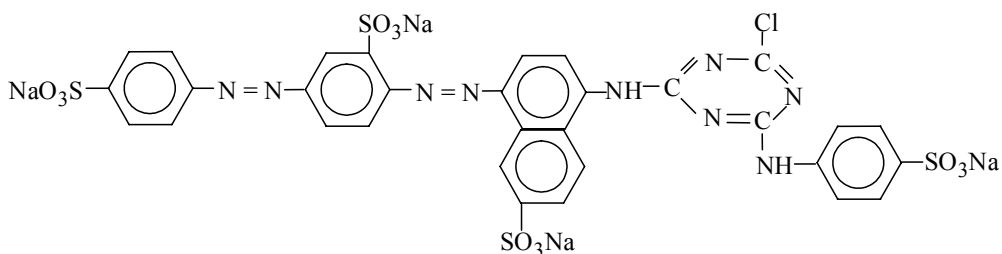
C.I. Reactive Red 12

Coloranții monoazoici complexați cu Cu dau nuanțe de violet, rubiniu și albastru:



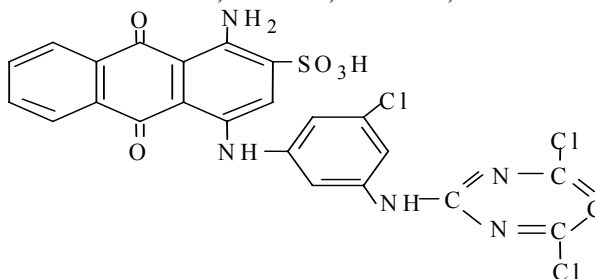
C.I. Reactive Red 6

Culoarea brun este conferită de coloranții dusazoici.



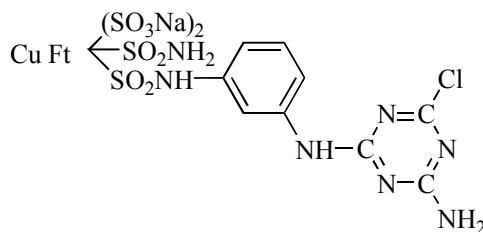
C.I. Reactive Brown 1

Coloranții antrachinonici diferiți substituiți dau nuanțe de albastru:



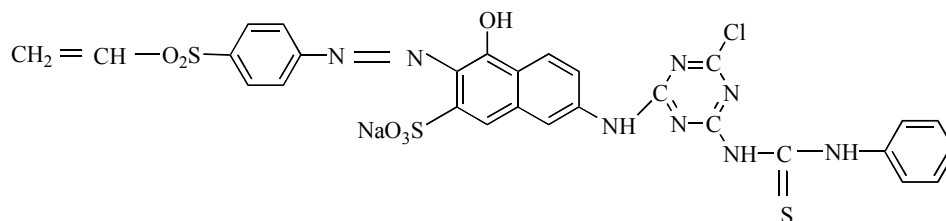
C.I. Reactive Blue 4

Coloranții reactivi ftalocianinici sunt folosiți la vopsirea în nuanțe de turcoaz strălucitor, nuanțe care nu pot fi obținute nici cu coloranții azoici nici cu cei antrachinonici:



C.I. Reactive Blue 6

Coloranții reactivi bifuncționali se caracterizează prin prezența în molecula colorantului a două grupări reactive, care pot fi de tipul: sulfatoetilsulfonă, monoclortriazină, monofluortriazină, alcoxilclortriazină, difluorclorpirimidină. Cei mai importanți sunt considerați coloranții care conțin o grupare clortriazinică și o grupare vinilsulfonică:



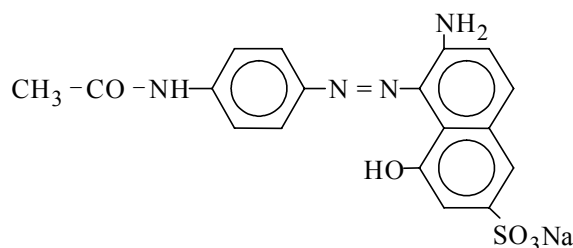
Combinând într-un colorant cele două sisteme reactive, coloranții bifuncționali prezintă avantajele conferite de fiecare grupare reactivă în parte, concretizate în proprietăți bune de solubilizare, grad de fixare ridicat, randamente tinctoriale bune și rezistențe foarte bune la spălare.

VIII.3.3.3. Coloranți acizi

Coloranții acizi conțin în moleculă una sau mai multe grupe cu caracter acid (SO_3H , COOH), care, sub formă de săruri de sodiu, le conferă solubilitate în apă. Ei sunt destinați vopsirii și imprimării lânii, mătăsii naturale și materialelor poliamidice. Deoarece procesul de vopsire se desfășoară în mediul acid, principalele tipuri de legături care se stabilesc între fibră și colorant sunt cele electrovalente. Funcție de structura colorantului (prezența grupărilor polare, a nucleelor benzenice, a diferiților substituenți), afinitatea acestuia pentru fibrele textile este determinată și de formarea legăturilor de hidrogen și a celor van der Waals. Sub acest aspect trebuie considerată și clasificarea coloranților acizi în coloranți acizi cu afinitate mică, mijlocie și mare respectiv cu rezistențe la spălare slabe, bune și foarte bune.

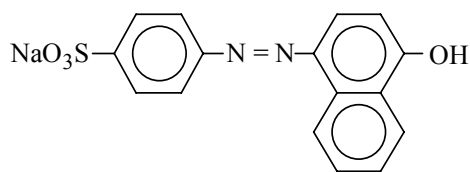
Din punct de vedere chimic, coloranții acizi pot fi: azoici, pirazonici, antrachinonici, xantenici, nitro, triarilmetanici, ftalocianinici, ponderea cea mai mare deținând-o coloranții azoici și antrachinonici.

Coloranți acizi azoici. Majoritatea compușilor de acest fel sunt monoazoici sau disazoici și numai un număr relativ mic sunt poliazoici. Coloranții monoazoici acizi au în general structuri simple, fiind amino, hidroxi, sau aminohidroxiazoici, pentru sinteza lor folosindu-se drept diazocomponente, în special derivați ai anilinei, iar drept componentă de cuplare, derivați ai naftolilor și difenilaminei – pentru galben, ai naftilaminei – pentru portocaliu, roșu, violet, albastru și ai pirazonilor pentru galben. Prezența grupărilor OH și NH_2 , în poziția para față de cromoforul azo, determină o scădere a rezistenței la lumină, datorită măririi mobilității electronilor întregului sistem aromatic. Această influență defavorabilă poate fi anulată prin acilarea sau alchilarea acestor grupări:

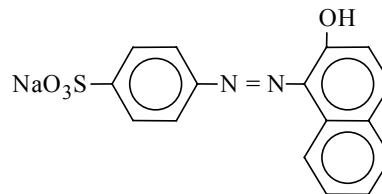


C.I. Acid Red 37 – 17045

Introducerea grupărilor OH și NH_2 în poziția orto față de cromoforul azo determină o creștere a rezistenței la lumină, datorită posibilității de stabilire a unor legături de hidrogen între acestea și puntea azo, cu formarea unor cicluri chelatrice, care au drept consecință reducerea hidrofiliei coloranților și implicit micșorarea sensibilității acestora la acțiunea fotolitică a luminii. Formarea acestor legături de hidrogen este importantă pentru faptul că deplasează echilibrul acid-bază a grupărilor OH și NH_2 spre pH -uri în afara domeniilor de aplicare a acestor coloranți ($\text{pH} < 2$ și $\text{pH} > 11$):



Oranj I

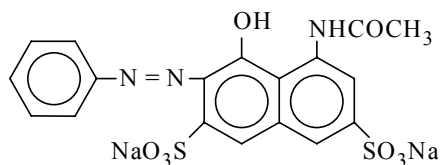
C.I. Acid Orange 20 – 14600 $pK_b = 8,2$ 

Oranj II

C.I. Acid Orange 7 – 15510 $pK_b = 11,4$

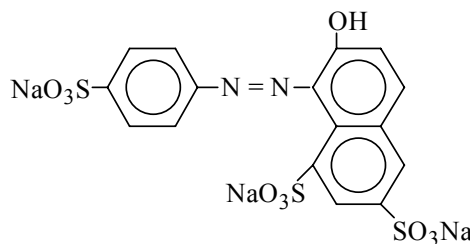
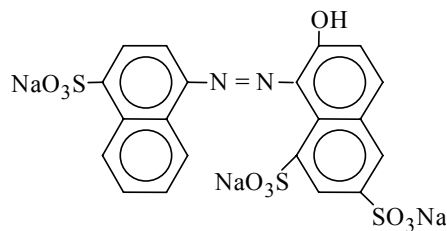
Astfel, colorantul Oranj I este mai puțin utilizat, deoarece nuanța sa virează în mediul alcalin (la spălare), spre deosebire de colorantul Oranj II, care va ceda protonul într-o gamă de pH-uri neuzuale la spălare ($pH > 11,4$).

În cazul coloranților care conțin a doua grupare OH sau NH_2 , este necesar ca aceasta să fie inactivată prin acilare, pentru a obține coloranți rezistenți la alcalii și acizi:

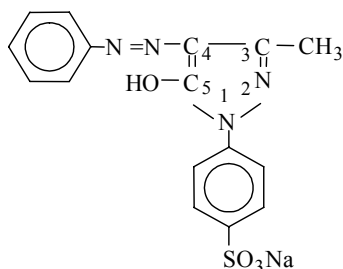
*C.I. Acid Red 1 – 18050*

Înlocuirea grupei acetil cu alte resturi acide (propionil, n-butiril, benzoil) duce la creșterea afinității acestor coloranți și a rezistențelor vopsirilor la spălare, dar scade solubilitatea în apă a coloranților.

În cazul coloranților monoazoici derivați de naftalină se observă că, prin trecerea de la o diazocomponentă derivată din benzen la una derivată din naftalină, se obține un efect batocrom:

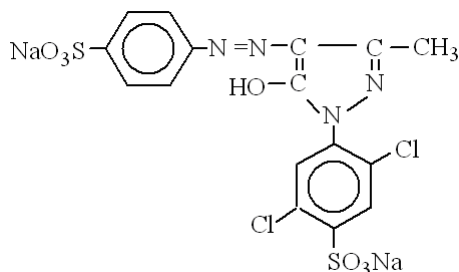
*C.I. Acid Orange 10 – 16230**C.I. Acid Red 44 – 16250*

O categorie importantă de coloranți monoazoici o constituie și coloranții pirazolonici, care se obțin utilizând drept componentă de cuplare 1-fenil 3-metil 5-pirazolonă.



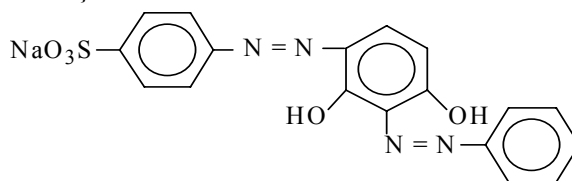
C.I. Acid Yellow 11 – 18820

Coloranții acizi pirazolonici vopsesc lăna și mătasea naturală în nuanțe galben strălucitoare, cu rezistențe mai mari față de diverși agenți chimici și fizici decât alți coloranți acizi. Prin clorurarea nucleului aromatic din poziția 1 a derivatului pirazolonic, se obțin coloranți cu rezistențe superioare la lumină.



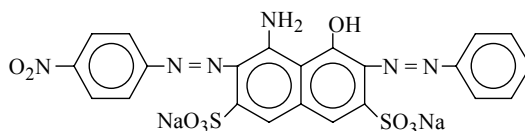
C.I. Acid Yellow 17 – 18965

Coloranții acizi disazoici sunt de două tipuri: primari și secundari. Coloranții primari se obțin prin cuplarea a două diazocomponente, identice sau diferite, cu o componentă de cuplare bifuncțională: $B \rightarrow A \leftarrow B(C)$, fie se cuplează o diamină cu două componente de cuplare, identice sau diferite, $E \leftarrow D \rightarrow E(F)$. Drept componentă de cuplare bifuncțională din seria benzenului se folosește rezorcina, obținându-se coloranți portocalii-bruni, cu rezistențe mici la lumină și tratamente ude:



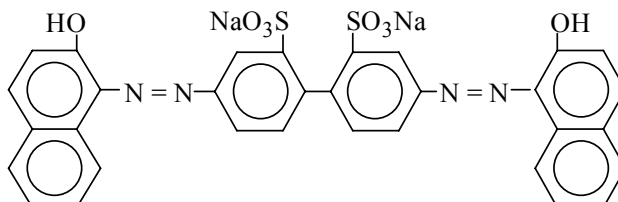
C.I. Acid Orange 25 – 20160

Din seria naftalinei, drept componentă bifuncțională de cuplare se folosește mai ales acidul H, când se obțin coloranți asimetrici de culoare albastru închis până la negru, cu rezistențe bune la lumină și mediocre la tratamente ude:



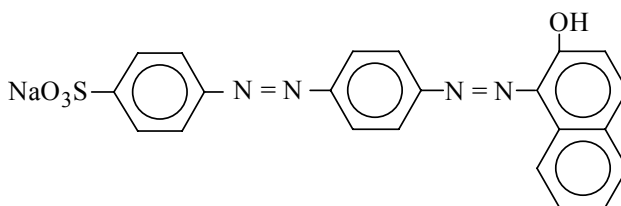
C.I. Acid Black 1 – 20470

Coloranții de tip E←D→E(F) cuprind gama de culori galben-roșu. Acești coloranți prezintă rezistențe bune la tratamente ude, majoritatea obținându-se din benzidină și mai ales din derivații ei meta-substituiți:

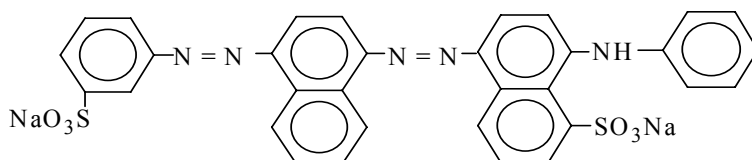


C.I. Acid Red 97 – 22890

Coloranții secundari, obținuți prin cuplarea unei diazocomponente cu o amină aromatică, diazotarea derivatului monoazoic format și cuplarea sa cu o componentă de cuplare: A→B→C, cuprind gama de culori roșu până la negru. Cele trei componente ale coloranților secundari pot fi derivați ai benzenului sau naftalinei:

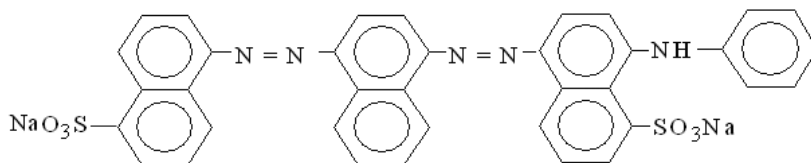


C.I. Acid Red 151 – 26900



C.I. Acid Blue 113 – 26360

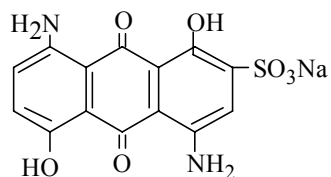
Când toate cele trei componente ale colorantului sunt derivate de naftalină, acesta este negru, cu capacitate tinctorială mare și rezistență la lumină bună:



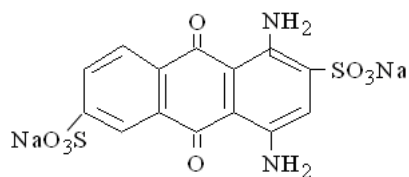
C.I. Acid Black 24 – 26370

Coloranții acizi antrachinonici sunt de obicei săruri de sodiu ale acizilor sulfonici ai diverselor α -hidroxi și α -aminoantrachinone care vopsesc lâna, mătasea naturală și fibrele poliamidice în culori vii, în special albastre, violete și verzi cu rezistențe bune și foarte bune

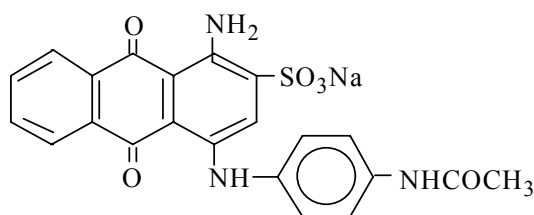
la lumină și bune la tratamente ude. Auxocromii specifici acestor coloranți sunt grupările OH și NH₂ sau OR, NHR, NR₁R₂:



C.I. Acid Blue 43 – 63000



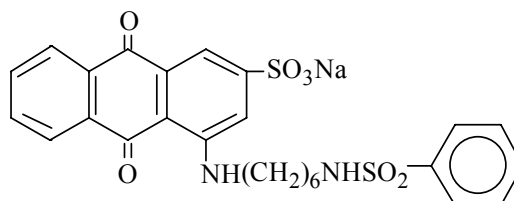
C.I. Acid Blue 56– 62005



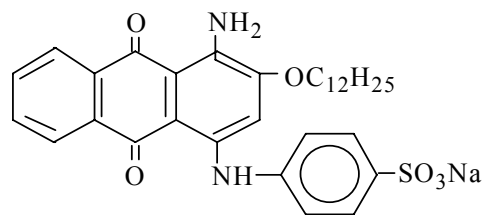
C.I. Acid Blue 40 – 62125

Prin introducerea unor lanțuri alifatiche mai lungi la auxocromul NH₂ din poziția α, prin alchilarea grupărilor OH din poziția β sau prin creșterea gradului de complexitate a moleculei se obțin coloranți cu rezistențe superioare:

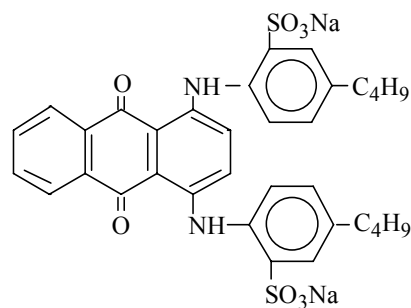
C.I. Acid Blue 129/1



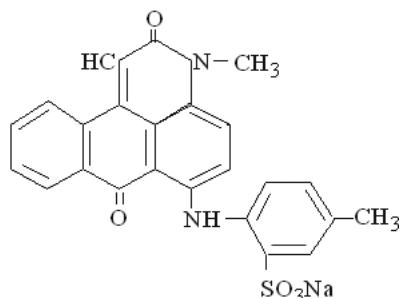
C.I. Acid Violet 51– 62165



C.I. Acid Green 27 – 61580

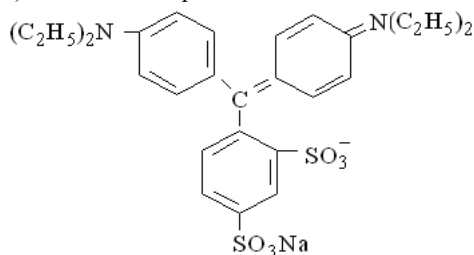


O categorie aparte o constituie coloranții antrachinonici cu heterocicluri, în gama căroră predomină nuanțele de galben, portocaliu, roșu, cum ar fi de exemplu derivații de antrapiridonă.



C.I. Acid Red 80 – 68215

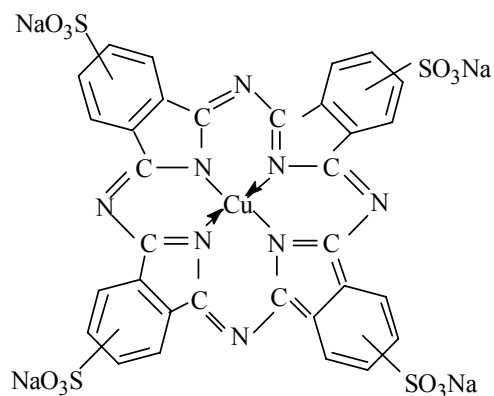
Coloranții acizi trifenilmetanici. Prezența a două grupe sulfonice în molecula unui colorant diaminotrifenilmetanic sau triaminotrifenilmetanic face ca produsul respectiv să devină un colorant acid (o grupă sulfonică neutralizează sarcina cationului colorant, iar cea de a doua grupă sulfonică asigură solubilitatea în apă a compusului ca sare). Existența unor substituenți ca SO_3H , Cl , OH , OCH_3 , CH_3 etc. în poziția orto față de „atomul de carbon central” mărește rezistența la alcalii a vopsirilor:



C.I. Acid Blue 1 – 42045

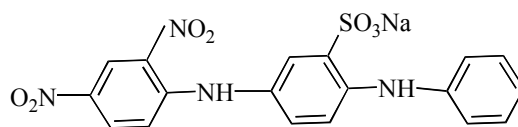
Acești coloranți se caracterizează prin nuanțe vii, strălucitoare cu randament tinctorial bun, însă rezistențele la lumină sunt mici.

Coloranții ftalocianinici dau nuanțe albastre, strălucitoare cu rezistențe tinctoriale superioare:



C.I. Acid Blue 249 – 74220

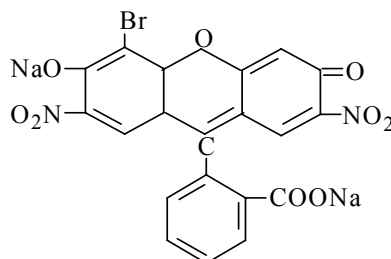
Coloranți nitro. Un reprezentant mai important al acestei clase îl constituie colorantul:



C.I. Acid Orange 3 – 10385

Acest colorant vopsește lână și mătasea naturală în nuanțe oranj-gălbui, cu rezistențe bune la lumină, dar mediocre la spălare.

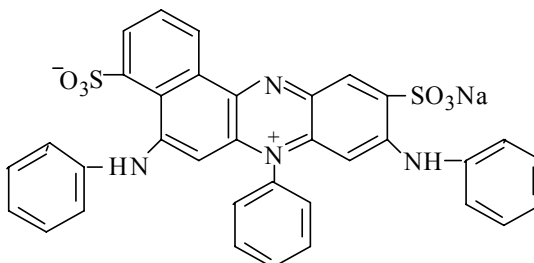
Coloranți xantenici. Prezintă importanță pentru industria textilă derivații halogenați, care vopsesc lână în nuanțe roșii, puternic fluorescente:



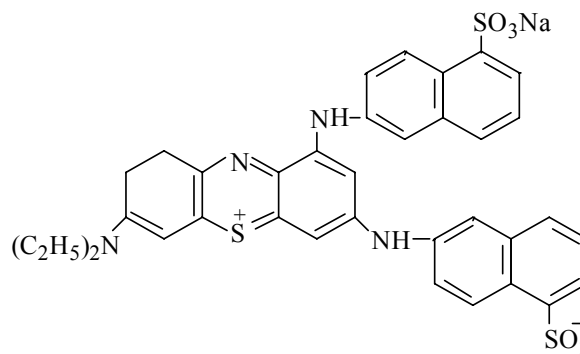
C.I. Acid Red 91 – 45400

Coloranți azinici. În această grupă există o serie de coloranți acizi albaștri, importanți prin rezistențele superioare pe care le prezintă vopsirile pe lână și poliamidă:

C.I. Acid Blue 59 – 50315



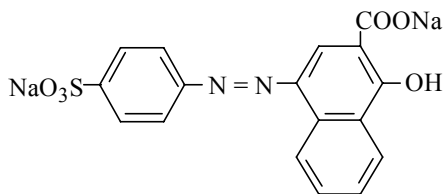
C.I. Acid Blue – 52065



Coloranți acizi complexabili (metalabili). Din punct de vedere chimic, coloranții complexabili pot fi azoici, triarilmetanici, antrachinonici, xantenici, având cu toții o caracteristică comună: prezența în moleculă a unor grupe funcționale caracteristice (OH, NH₂, COOH), situate în anumite poziții în moleculă, astfel încât să aibă posibilitatea de a forma cu ionii unor metale tranziționale combinații complexe (chelați). În general, pentru complexare se folosesc diferite săruri de Cr³⁺, Cu²⁺, Fe³⁺, Co³⁺, în care ionii au stratul intern 3d necompletat cu electroni și pot deci să reacționeze cu coloranții respectivi prin legături covalente și coordinative, cu formare de complecși. Acestea se realizează prin înlocuirea de către ionul metalic a unui atom de hidrogen din grupele funcționale (OH, COOH) și respectiv prin cedarea unor perechi de electroni neparticipanți de la unii atomi de azot sau oxigen din molecula de colorant, pentru completarea orbitalilor interni vacanți ai ionului metalic. Cu cât numărul de cicluri în care intră ionul metalic este mai mare și acestea aparțin aceleiași molecule de colorant, cu atât stabilitatea complexului și implicit rezistența vopsirii este mai mare. Din punct de vedere tinctorial, prezintă importanță coloranții cromatabili, destinați în special vopsirii lânii și cuprabili utilizați la vopsirea materialelor celulozice. Funcție de structura lor, coloranții complexabili pot forma complecși externi și interni.

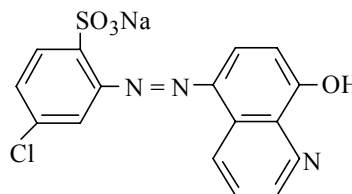
Complecșii externi sunt cei la care gruparea cromoforă nu participă la formarea complexului și pot fi:

- *Azoici*, cu structură orto-hidroxicarboxilică externă (I), cu structură 8-hidroxi-chinolinică (II) și cu structură 1,8-dihidroxi-naftalenică (III):



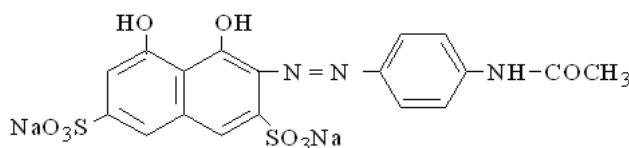
(I)

C.I.Mordant Yellow 10 – 14010



(II)

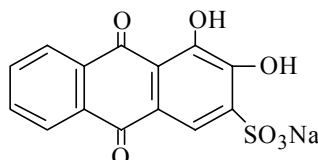
C.I.Mordant Orange 26 – 19325



(III)

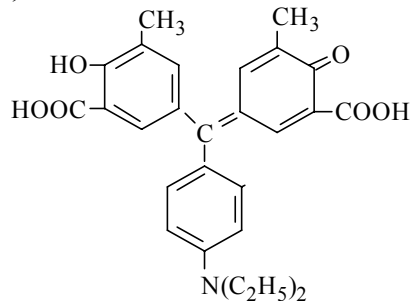
C.I.Acid Violet 6 – 16600

- *Antrachinonici*, cu minimum două grupe OH situate în pozițiile 1,2 ale nucleului antrachinonic:



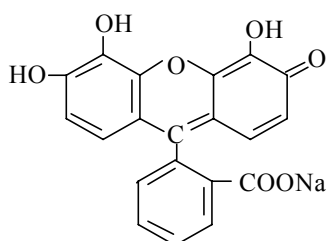
C.I.Mordant Red 3 – 58005

- *Trifenilmetanici*, cu resturi de acid salicilic în moleculă:



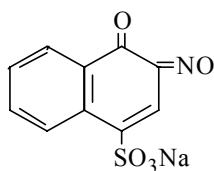
C.I.Mordant Violet 1 – 43565

- *Xantenici*:



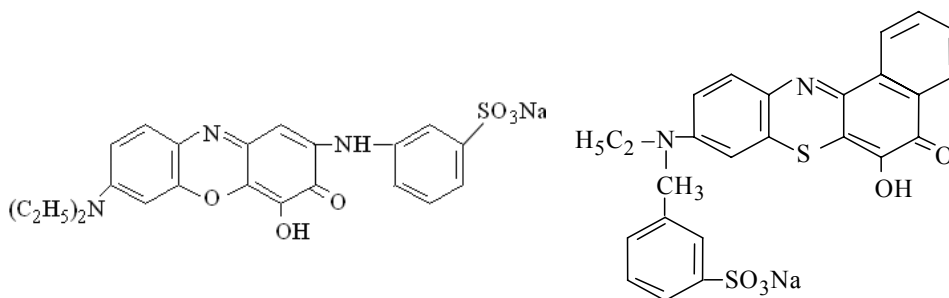
C.I.Mordant Violet 25 – 45445

- *Coloranți nitrozo*, care formează, prin complexare cu cromul, coloranți care vopsesc lâna și mătasea naturală în culori brun-oliv, iar prin complexare cu ferul, nuanțe verzi-gălbui:



C.I.Acid Green 4 – 10025

- *Coloranți oxazinici și tiazinici*, care dau prin cromare nuanțe de albastru-violet:

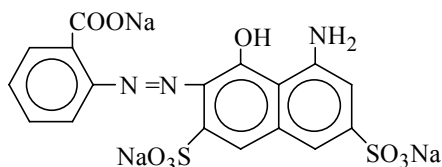


C.I.Mordant Blue 59 – 51125

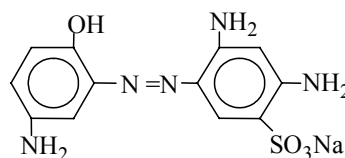
C.I.Mordant Blue – 52060

Prin formare de complecși externi, nuanța vopsirii se modifică puțin, deplasându-se batocrom, rezistențele la tratamente ude sunt îmbunătățite, în comparație cu colorantul necomplexat, iar rezistențele la lumină sunt foarte puțin modificate.

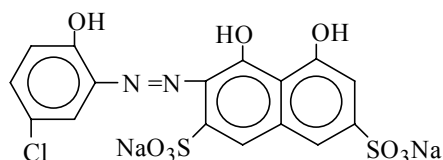
Complecșii interni se pot forma în special în cazul coloranților azoici care au în structura lor grupări OH, NH₂, COOH în poziția orto față de cromoforul azo:



C.I. Mordant Blue 84



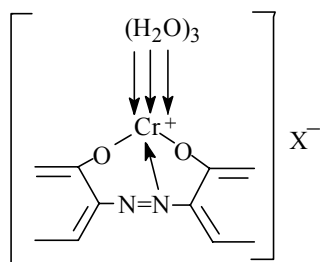
C.I. Mordant Brown 33 – 13250



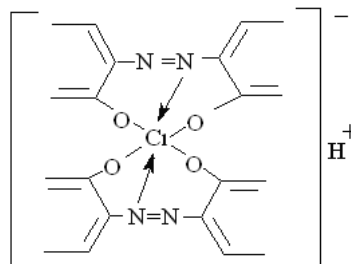
C.I. Mordant Blue 13 – 16680

Deoarece la formarea acestor complecși participă și gruparea azo, printr-o legătură coordinativă cu unul din atomii de azot ai acestuia cu ionul metalic, nuanța vopsirilor se modifică mult. De exemplu, cu coloranți care vopsesc lăna în culori de la oranj la violet, după vopsirea prin procedeul cu postcromare, nuanța se schimbă, prin complexare, până la brun, bordo, albastru, verde și negru.

Coloranți premetalati (Complecși metalici preformați). Acești coloranți conțin Cr sau Cu încorporat în moleculă prin procesul de sinteză. Ei pot vopsi ca niște coloranți acizi (pe lână) și respectiv ca niște coloranți direcți (pe bumbac). Având în vedere raportul ion metalic:colorant, se pot forma complecși metalici preformați 1:1, 1:2; și mai puțin 2:3. Schematic, acești coloranți pot fi reprezentați astfel:

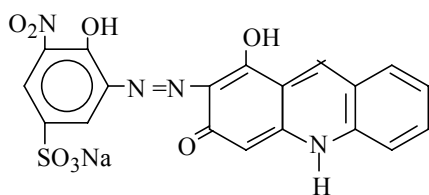


Colorant premetalat 1:1

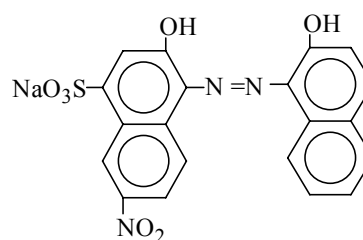


Colorant premetalat 1:2

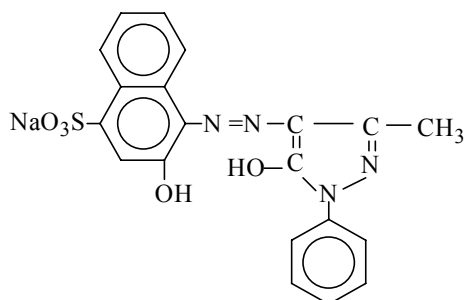
Coloranții premetalati 1:1 prezintă rezistențe ale vopsirilor mai bune ca ale coloranților acizi, dar mai mici decât ale coloranților cromatabili. Majoritatea acestor coloranți sunt complecși ai compușilor o-o' dihidroxi azoici, mai puțin dintre ei fiind derivați ai acidului salicilic sau compuși o-hidroxi o'-aminoazoici:



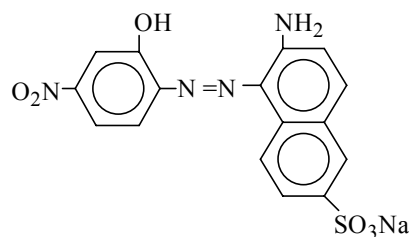
C.I. Acid Red 214 – 19355



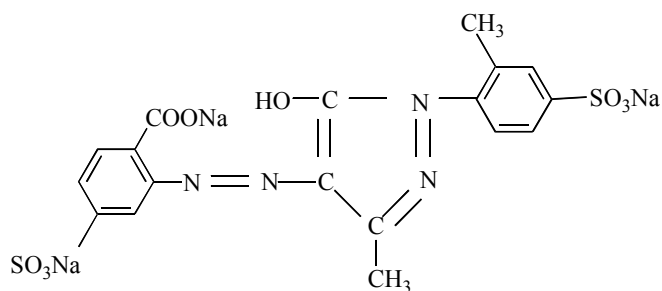
C.I. Acid Black 52 – 15711



C.I. Acid Red 195



C.I. Acid Green 12 – 13425

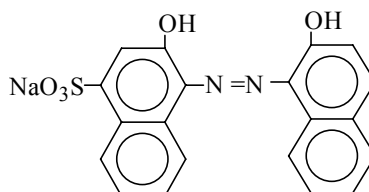


C.I. Acid Yellow 54 – 19010

Mecanismul vopsirii cu coloranți premetalati 1:1 presupune o concurență între legăturile ionice și respectiv coordinative pe care le poate forma colorantul cu grupările OH sau NH₂ ale fibrelor proteice. Deci, importante în structura procesului tinctorial vor fi atât structura colorantului (numărul și poziția grupărilor sulfonice) cât și pH-ul băii de vopsire, care va determina numărul de grupări NH₂ și respectiv NH₃⁺ disponibile pentru fixarea colorantului.

Coloranții premetalati 1:2 pot fi:

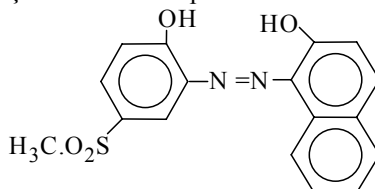
- complecși cu grupări solubilizante sulfonice:



C.I. Acid Blue 193 – 15707

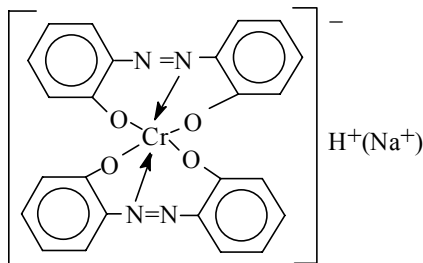
(În general, creșterea sarcinii negative a colorantului determină o scădere a stabilității acestuia, în special în mediu puternic acid, necesar vopsirii. În asemenea condiții, colorantul se descompune într-o moleculă de complex 1:1 și o moleculă de colorant acid necomplexat.)

– complecși cu grupări solubilizante polare dar neionice (SO_2NH_2 , SO_2CH_3 , SO_2NHR , NHCOR) cu însușiri tinctoriale superioare:



C.I. Acid Violet 78 – 12205

– complecși fără grupări solubilizante (Vialon), cu un caracter hidrofob pronunțat și care prezintă structura generală:



Coloranții *premetalaji* 2:3 pot proveni prin combinarea echimoleculară, sub formă de sare a unui complex 1:1 (cation) și un complex 1:2 (anion).

Coloranții metal complecși se caracterizează în general prin nuanțe terne, datorită prezenței unui amestec de stereoizomeri cu spectre de absorbție diferite.

VIII.3.3.4. Coloranți de cadă

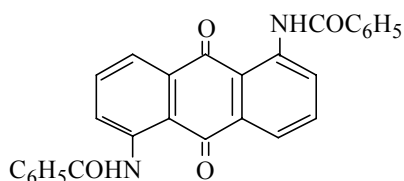
Coloranții de cadă conțin un lanț de duble legături conjugate, constituit dintr-un număr par de atomi de carbon, cu două grupări cetonice, drept cromofor, la cele două extremități. Ei sunt destinați în special vopsirii și imprimării materialelor celulozice. Afinitatea coloranților de cadă pentru fibrele celulozice se datorează prezenței în număr mare a dublelor legături conjugate în nucleele aromatice, cât și a auxocromilor, care formează legături de hidrogen cu fibra. O condiție esențială pentru substantivitatea coloranților de cadă este coplanaritatea diferitelor porțiuni componente ale moleculei colorantului.

Din punct de vedere chimic, coloranții de cadă pot fi:

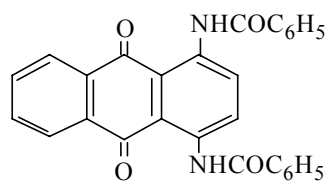
Anthrachinonici		Policiclocetonici	Indigoizi
Anthrachinone substituie	Anthrachinone cu mezocicluri		
Acilamino-antrachinonici	Carbazolici	Pirantronici	Indigoizi
Antrimidici	Indantronici	Antantronici	Tioindigoizi
	Acridonici	Dibenzpirenchinonici	
	Azolici	Violantronici	
		Flavantronici	

Prin reducere în mediul alcalin, coloranții de cadă antrachinonici și policiclocetonici, spre deosebire de cei indigoizi, își modifică culoarea, ea fiind mai închisă și mai intensă decât a colorantului inițial, datorită transformării cromoforilor =CO în auxocromi $\equiv\text{C-O}^-$, care permit restabilirea conjugării între cele două nuclee marginale.

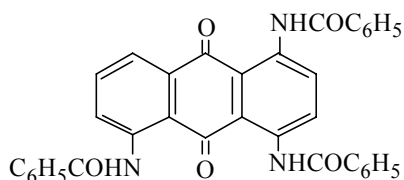
Coloranții acilaminoantrachinonici cuprind gama de culori portocalii până la bordo, cu rezistențe bune la tratamente ude și clor și satisfăcătoare la lumină. Modificări în structura acestor coloranți, ca: numărul și poziția grupărilor acilamino sau introducerea de noi auxocromi, conduc la modificarea culorii și a capacității tinctoriale. De exemplu:



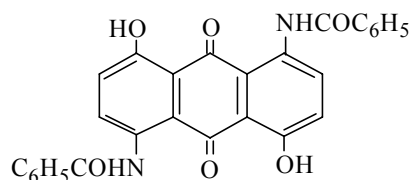
C.I. Vat Yellow 3 – 61725



C.I. Vat Red 42 – 61650



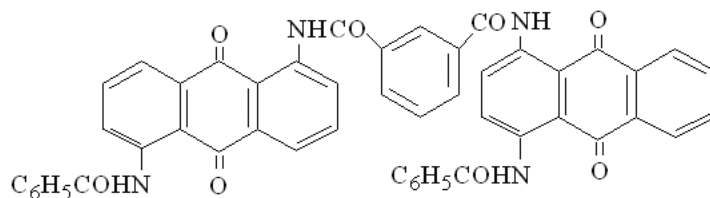
C.I. Vat Red 19 – 64015



C.I. Vat Violet 15 – 63.355

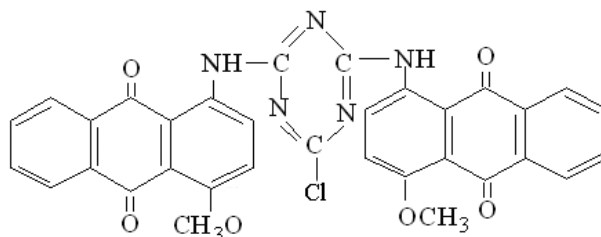
Prin varierea agentului de acilare, se modifică atât nuanța coloranților cât și strălucirea acestora.

Pentru obținerea de coloranți galbeni și portocalii se folosește, drept agent de acilare, acidul izoftalic:



C.I. Vat Orange 17 – 65415

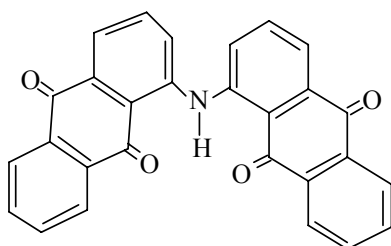
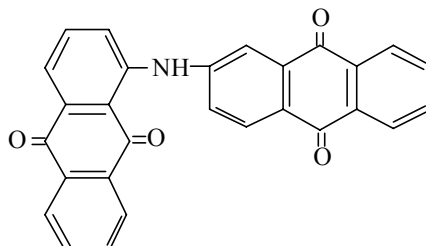
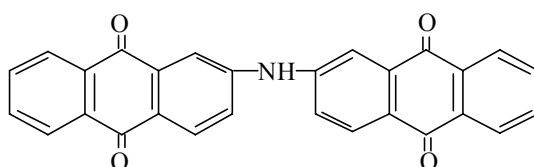
Un alt agent de acilare mult utilizat este clorura de cianuril (coloranți tip Cibanon), care dă coloranți cu o tendință mai mică de cataliză a degradării fotochimice a bumbacului:



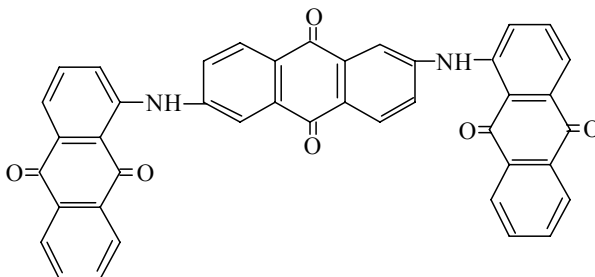
C.I. Vat Orange 18 – 65705

Coloranții acilaminoantrachinonici sunt sensibili la hidroliză sub influența temperaturilor ridicate și a unui exces de hidroxid de sodiu, din această cauză ei sunt aplicați la rece și la concentrații mici de NaOH.

Coloranții antrimidici sunt formați din resturi antrachinonice legate între ele prin legături iminice, în funcție de poziția acestor grupări obținându-se:

 α, α' Diantrimidă α, β' Diantrimidă β, β' Diantrimidă

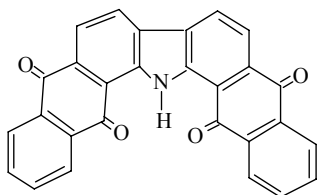
Dintre acestea, numai α, β' diantrimidele sunt coloranți de cadă:



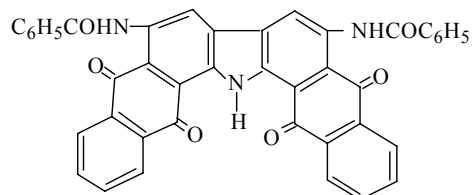
C.I. Vat Red 48 – 65205

Coloranții antrimidici prezintă, în general, afinitate redusă pentru bumbac, culorile predominante fiind roșu și bordo, iar rezistențele vopsirilor variază de la bune la foarte bune. Din cauza pericolului de saponificare, coloranții se aplică la rece, cu o concentrație scăzută de alcalii. β, β' diantrimidele se obțin greu, cu randamente scăzute și, de aceea, importanța lor este redusă, iar α, α' diantrimidele servesc drept intermediar la fabricarea coloranților antachinoncarbazolici.

Coloranții carbazolici au capacitate bună de egalizare și rezistențe superioare, iar culorile predominante sunt galben, oranj, brun, oliv și cenușiu. Introducerea în poziția α a unor grupări benzoilamino conduce la obținerea unui efect batocrom:



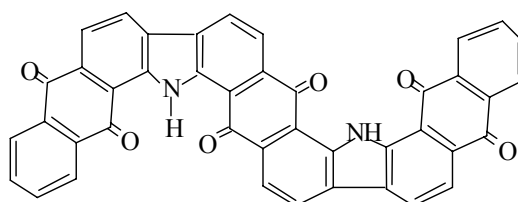
C.I. Vat Yellow 28 – 69.000



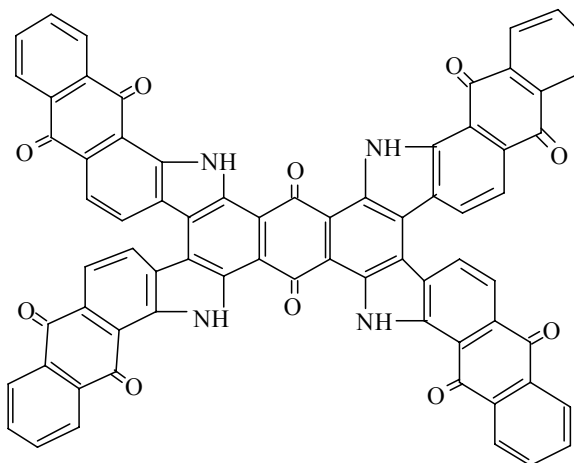
C.I. Vat Black 27 – 69005

Cu creșterea numărului de nuclee carbazolice se obține un efect batocrom, iar rezistențele vopsirilor pe materiale celulozice sunt foarte bune:

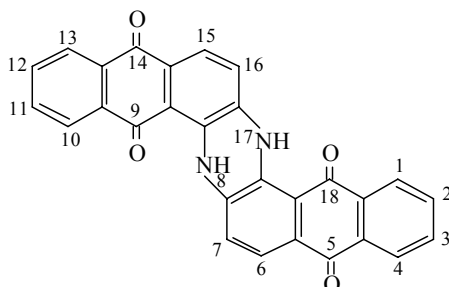
C.I. Vat Orange 11 – 70805



C.I. Vat Green 8 – 71.050

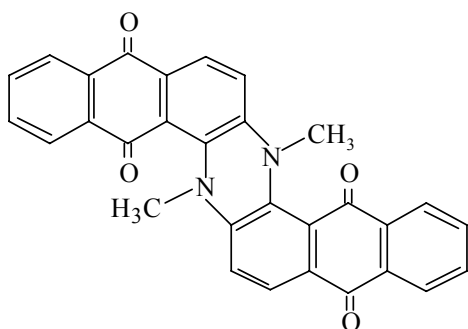


Coloranții indantronici au în general nuanțe albastre și albastre-verzui strălucitoare, afinitate mare, capacitate de egalizare satisfăcătoare și rezistențe la lumină bune:

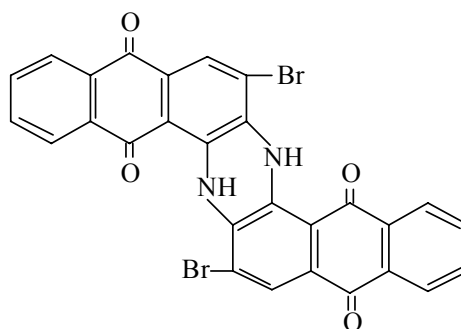


C.I. Vat Blue 4 – 69.800

Deoarece nucleele dihidrazinice sunt ușor oxidabile, coloranții sunt foarte sensibili la acțiunea oxidanților (agenților de albire), când are loc formarea antrachinonazinei, de culoare galbenă, care determină o virare a culorii colorantului spre verde. Pentru remedierea acestui neajuns s-au sintetizat coloranți la care atomul de hidrogen de la gruparea =NH este înlocuit cu o grupare $-CH_3$ sau prin halogenarea indantromei în pozițiile 7, 16 (cu creșterea numărului de atomi de halogen poate apărea însă pericolul suprareducerii colorantului):



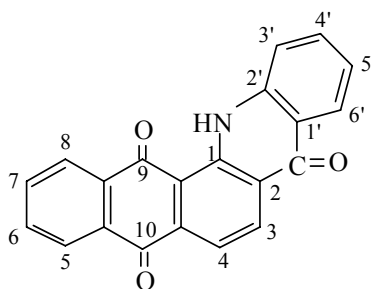
C.I. Vat Blue – 70.000



C.I. Vat Blue 11 – 69.815

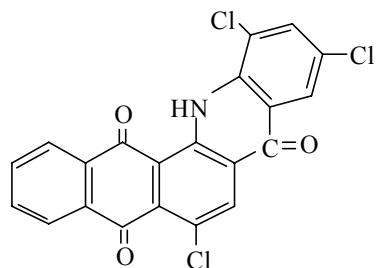
La reducerea în condiții normale a indantronei, se admite că se reduc numai grupările $=CO$ din pozițiile 5, 14 (între grupările CO și NH din pozițiile 8,9 și, respectiv, 17,18 formându-se legături de hidrogen). Prin reducere mai energică, se desfac legăturile de hidrogen și se reduc toate cele patru grupări CO , rezultând un produs de culoare galben-brună, care, prin reoxidare, nu formează decât în parte colorantul inițial.

Coloranții acridonici cuprind coloranți cu nuanțe variate și rezistențe superioare, în special la lumină și oxidanți; sunt însă sensibili la acțiunea soluțiilor alcaline fierbinți, de aceea vopsirea cu această clasă de coloranți se face la 20...25⁰C. Structura acestor coloranți are la bază acridona:

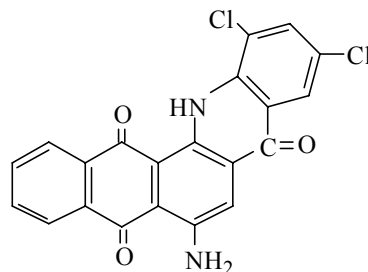


Acridona

Introducerea de atomi de halogen (clor, brom, uneori fluor) sau a grupei trifluormetil în nucleul aromatic și a grupei NH_2 în poziția 4 a restului acridonic determină un efect batocrom:

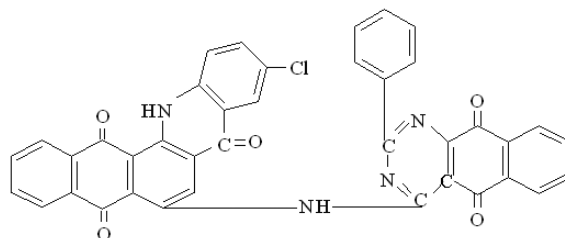


C.I. Vat Violet 14 – 67895



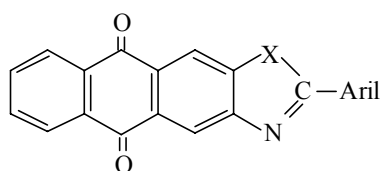
C.I. Vat Blue 33 – 67.915

Modificarea în diverse moduri a grupei NH_2 conduce la accentuarea efectului batocrom, iar afinitatea coloranților de cadă crește considerabil:



C.I. Vat Green 12 – 70.700

Coloranții *antrachinonazolici* conțin în moleculă cicluri azolice legate de resturi antrachinonice în diferite poziții ale acestora, vopsind în nuanțe variate și cu rezistențe tinctoriale în general bune. După natura heteroatomului X din inelul azolic se disting următoarele tipuri de astfel de coloranți:

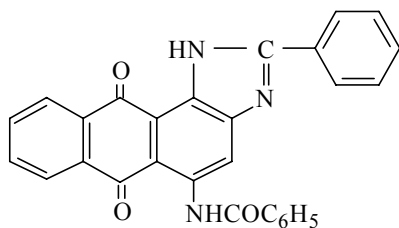


X = NH – antrachinoniimidazolici

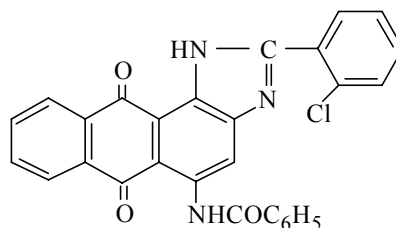
X = O – antrachinonoxazolici

X = S – antrachinontiazolici

Din grupa coloranților antrachinonimidazolici sunt importanți doi coloranți oranj:

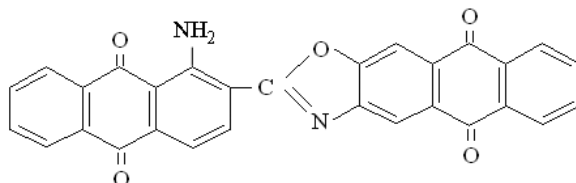


C.I. Vat Orange – 66.795



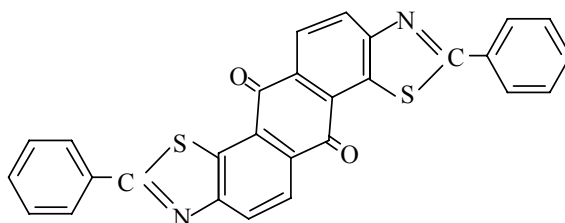
C.I. Vat Orange – 66.800

Coloranții antrachinonoxazolici vopsesc bumbacul în nuanțe de roșu-violet, cu rezistențe foarte bune la lumină, tratamente umede, clor și soluții alcaline fierbinți:

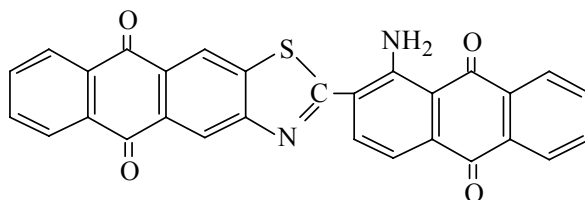


C.I. Vat Red – 67000

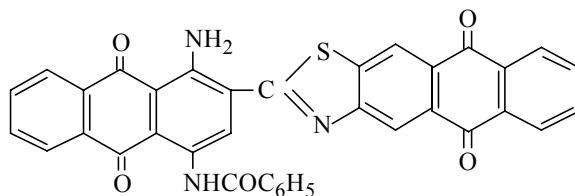
Coloranții antrachinontiazolici acoperă o gamă variată de culori, de la galben până la albastru, vopsirile cu aceștia fiind în general rezistente:



C.I. Vat Yellow 2 – 67.300

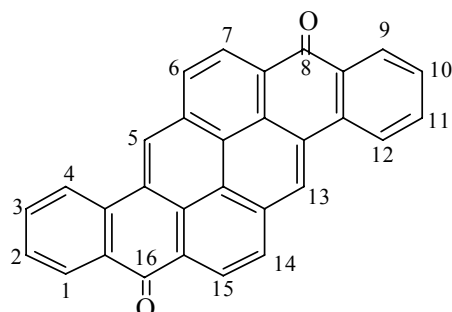


C.I. Vat Red 20 – 67.100

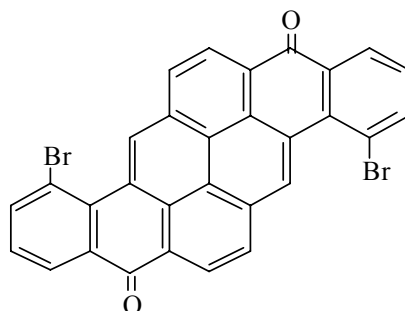


C.I. Vat Blue 31 – 67105

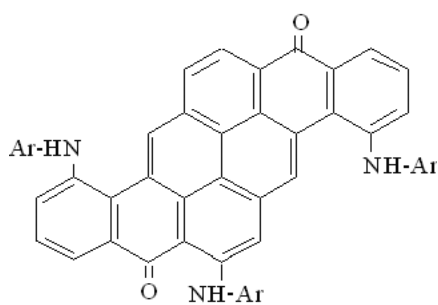
Coloranții pirantronici sunt rezistenți la acțiunea diferiților agenți chimici, cu excepția alcaliilor, care determină o modificare a nuanței, datorită unor schimbări în structura fizică a colorantului. Structura lor chimică are la bază pirantrona:

*Pirantrona*

Prin bromurarea pirantronei crește rezistența la alcalii și la lumină, cel mai important fiind derivatul dibromurat.

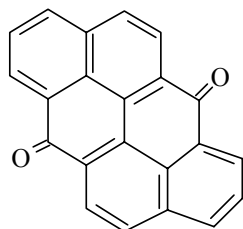
*C.I. Vat Orange 2 – 59.705*

Prin arilaminarea pirantronelor se obțin coloranți de cadă cu nuanțe închise și valoare tinctorială ridicată.

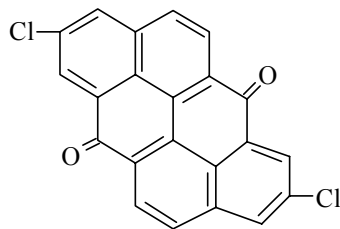
*C.I. Vat Black 9 – 65.230*

Ar = două resturi 1-antrachinonă și două resturi violantronil

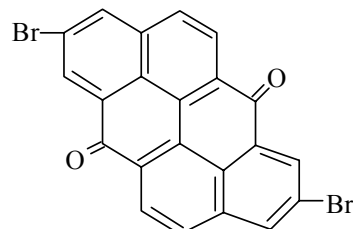
Coloranții antantronici. Afinitatea leucoderivatului antantronei pentru bumbac este redusă, iar vopsirile rezultate sunt puțin intense și nerezistente la lumină. De aceea, antantrona se utilizează ca intermediar pentru obținerea unor derivați 2,8 dihalogenați portocalii cu proprietăți tinctoriale superioare.



Antantrona

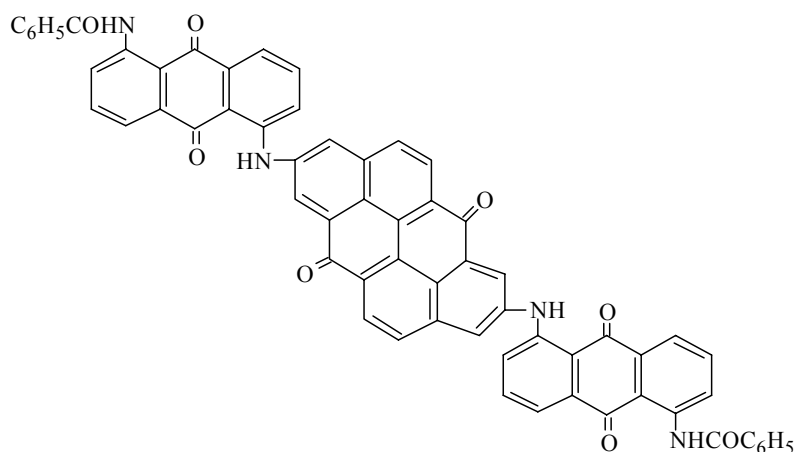


C.I. Vat Orange 19 – 59.305



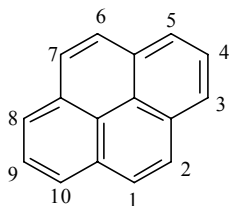
C.I. Vat Orange 3 – 59.300

Prin diarilarea produsului diclorurat se obține un colorant de cadă cenușiu, cu importanță tinctorială deosebită.

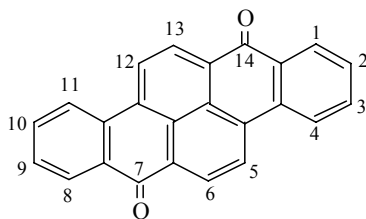
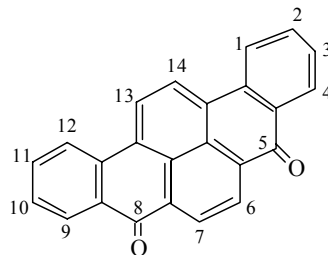


C.I. Vat Black 29 – 65.225

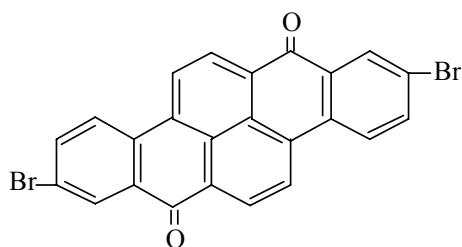
Coloranții dibenzpirenchinonici. Din punct de vedere structural, aceste produse derivă din piren, iar din cei doi izomeri sterici, numai produsul trans este colorat.



Piren

Dibenzpirenchinonă
(forma trans)Dibenzpiren-3-10 chinonă
(forma cis)

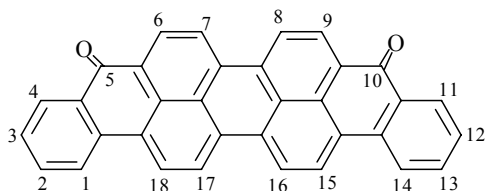
Izomerul trans dă culori galben aurii, cu rezistențe ale vopsirilor în general bune, mai scăzute fiind cele la tratamente ude. Pentru a îmbunătăți aceste rezistențe s-a sintetizat derivatul 2,9 dibromurat.



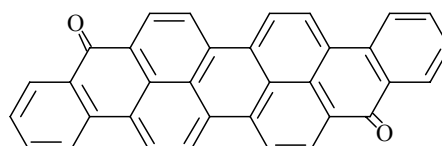
C.I. Vat orange 1 – 59.105

Dibenzpironurile se folosesc mai ales în imprimerie, deoarece se reduc și se reoxidează ușor.

Coloranții violantrici (dibenzantrici) sunt cei mai importanți coloranți din grupa policiclocetonelor. Acești coloranți au afinitate bună pentru fibrele celulozice, iar vopsirile rezultate cu nuanțe de la violet până la negru sunt strălucitoare și cu rezistențe foarte bune la lumină, clor, spălare și fierbere alcalină:

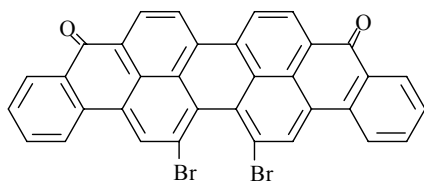


Violantronă

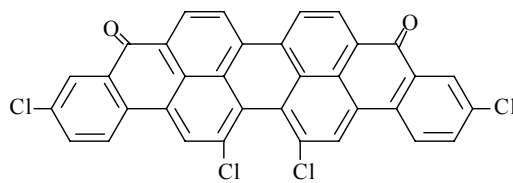


Izoviolantronă

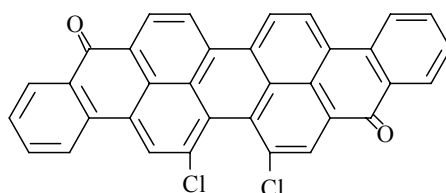
Prin substituirea violantronei și izoviolantronei, se obțin coloranți cu însușiri tinctoriale superioare; astfel, prin halogenare în pozițiile 16,17 sau 3,12,16,17 a violantronei și în pozițiile 16,17 a izoviolantronei, se obțin coloranți de cădă valoroși, cu nuanțe albastre și respectiv violet:



C.I. Vat Blue 19 – 59805

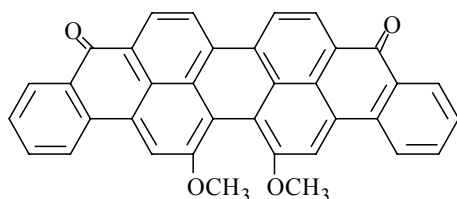


C.I. Vat Blue 22 – 59.820

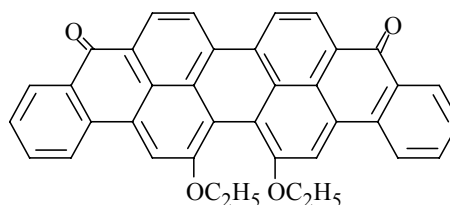


C.I. Vat Violet 1 – 60.010

Formarea 16,17 dihidroxiviolantronei și apoi alchilarea acesteia duce la obținerea unor coloranți albaștri și verzi, cu nuanțe strălucitoare, rezistențe superioare și cu afinitate mare pentru bumbac:

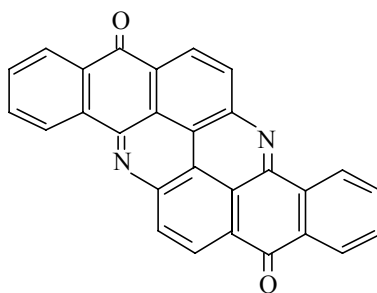


C.I. Vat Green 1 – 59.825



C.I. Vat Green 4 – 59835

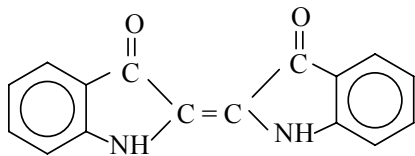
Flavantrona este un colorant galben care, spre deosebire de pirantronă, nu favorizează destructura fotochimică a bumbacului:



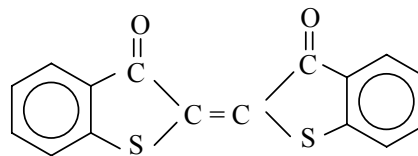
Flavantrona

Rezistențele vopsirilor cu Flavantronă sunt moderate la lumină și soluții alcaline fierbinți și foarte bune la clor și spălare:

Coloranții indigoizi pot fi:

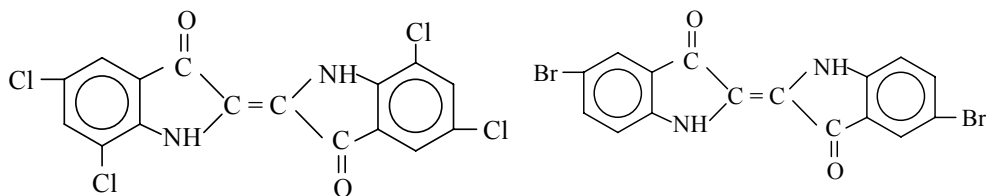
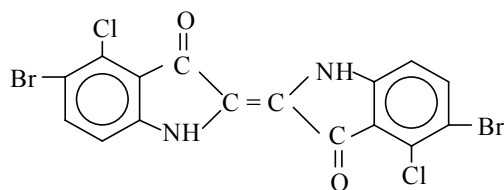


Indigoizi



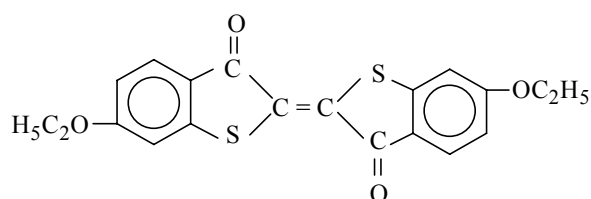
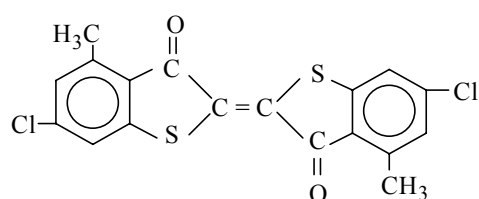
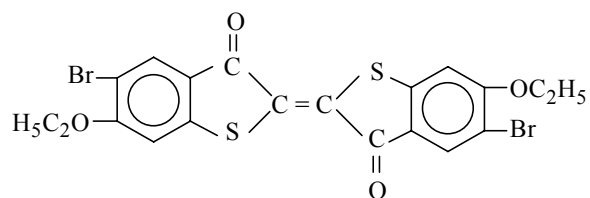
Tioindigoizi

Halogenarea directă a indigoului (clorurarea și bromurarea) conduce, în funcție de numărul și poziția atomilor de halogen, la obținerea de coloranți indigoizi cu rezistențe superioare:

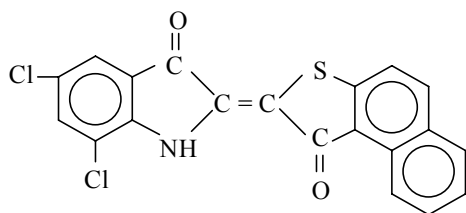
*C.I. Vat Blue 41 – 73040**C.I. Vat Blue 35 – 73060**C.I. Vat Blue 2 – 73045*

Coloranții tioindigoizi nu cer un mediu alcalin atât de puternic, pentru obținerea leucoderivatului sodic și, de aceea, ei se pot utiliza și la vopsirea lânii.

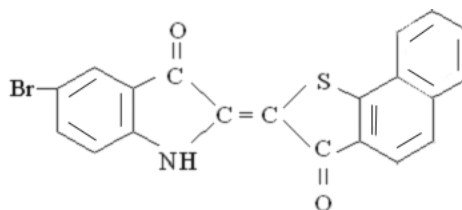
Poziția și natura substituenților au la această categorie de coloranți, o influență mult mai semnificativă asupra variației culorii decât la coloranții derivați din indigo:

*C.I. Vat Red 47 – 73305**C.I. Vat Red 1 – 73360**C.I. Vat Red 26 – 73340*

Coloranții cu structură mixtă, indigo- tioindigoidă, vopsesc fibrele celulozice și proteice în nuanțe violete, brune și negre:



C.I. Vat Brown 42-73665



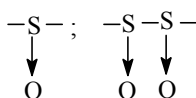
C.I. Vat Black 1 73670

VIII.3.3.5. Coloranți de sulf

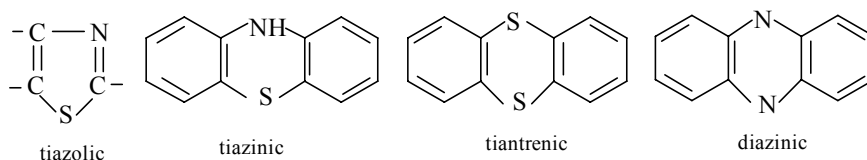
Coloranții de sulf au nuanțe de galben, oranj, brun, oliv, verde, albastru, negru fără strălucire, cu excepția numai a unor coloranți galbeni, verzi și albaștri. Din paleta de culori lipsește complet culoarea roșie veritabilă, existând doar câteva nuanțe de maron și brun roșiatice.

Rezistențele vopsirilor cu coloranți de sulf sunt bune la tratamente ude și lumină, dar nesatisfăcătoare la clor și alți agenți oxidanți.

Structura moleculară și compoziția chimică a coloranților de sulf este neomogenă, aceștia fiind practic un amestec de compuși chimici cu grade diferite de sulfurizare, cărora adesea nu li se poate atribui o formulă structurală și, uneori, nici un cromofor precis. Cunoștințele referitoare la sinteza și constituția coloranților de sulf sunt limitate, deoarece desfășurarea reacțiilor de obținere este foarte complexă (partenerii de reacție fiind supuși în același timp unor procese de reducere, substituție, condensare), iar izolarea din masa de reacție a unor intermediari și a unor produse finale cu o structură definită este foarte dificilă. Deși structura coloranților de sulf nu a putut fi determinată precis, este cunoscută natura cromoforilor și anumitor fracțiuni din moleculă. Astfel, toți coloranții de sulf conțin o cantitate de sulf legat sub formă de punți sulfidice ($-S-$; $-S-S-$) sau sulfoxidice:



Acestea leagă între ele diferite nuclee aromatice și heterocicluri, care reprezintă de fapt cromoforii coloranților de sulf și pot fi:



Heterociclurile sunt adesea specifice anumitor culori. Astfel, s-a stabilit că la coloranții galbeni și portocalii de sulf cromoforul este constituit din cicluri tiazolice, la coloranții negri, albaștri și verzi din nuclee tiazinice legate uneori prin nuclee tiantrenice, iar la unii coloranți cu nuanță roșcată, din nuclee diazinice.

În funcție de tipul intermediarului organic supus procesului de sulfurizare, precum și de nuanța produselor rezultate, există trei metode generale de fabricare a diverselor sortimente comerciale de coloranți de sulf (tabelul VIII.3.6)

Tabelul VIII.3.6

Metode generale de obținere a coloranților de sulf

Nr. crt.	Metode generale de fabricare	Intermediari utilizați	Culoarea colorantului obținut
1.	Topirea cu sulf	Amine și diamine aromatice sau derivații lor acetilați	Galben, oranj, brun
2.	Coacerea cu polisulfură	Amine, diamine și nitroamine aromatice, nitro și nitrozofenoli	Brun, oliv, verde
3.	Fierberea cu polisulfură în mediul apos sau în solvenți organici (alcooli, monoeteri ai glicerinei)	Derivați fenazinici, de indoanilină, nitrofenoli	Maro, albastru, verde, negru

Coloranții de sulf sunt insolubili în apă și solvenți uzuali. Sub acțiunea sulfurii de sodiu sau a altor reducători în mediul alcalin, formează leucoderivați sodici solubili și cu substantivitate față de fibrele celulozice (bumbac sau viscoză). Prin oxidare, se reface pe fibră colorantul insolubil, care nu este cert că prezintă o structură identică cu a colorantului inițial, deoarece este aproape imposibil ca, în timpul oxidării, politiolații rezultați în urma reducerii și care sunt puternic legați de fibra celulozică să poată fi reorientați astfel ca toate grupele tiolice să fie aranjate una față de alta încât să se refacă toate punțile de sulf inițiale. Vor rămâne astfel unele grupări tiol disponibile pentru reacții cu diverși reactanți, formându-se, în molecula de colorant rămasă pe fibră, grupări solubilizante, care micșorează rezistența la tratamente ude (neajuns remediat prin retratarea vopsirilor). Lanțurile polisulfidice mai lungi conținute de unii coloranți negri conferă acestora o mare labilitate. Sulfurii labil poate fi oxidat treptat de oxigenul din aer, transformându-se, în final, în acid sulfuric, care determină atacul hidrolitic al celulozei (de aceea se recomandă un tratament final, cu acetat de sodiu).

VIII.3.3.6. Coloranți cationici

Coloranții cationici sunt compuși care conțin o sarcină pozitivă asociată cu o parte cromoforă, existând, în mod firesc, și un anion care nu influențează proprietățile tinctoriale, dar care un rol important în ceea ce privește solubilitatea produsului și proprietățile de izolare ale colorantului pur.

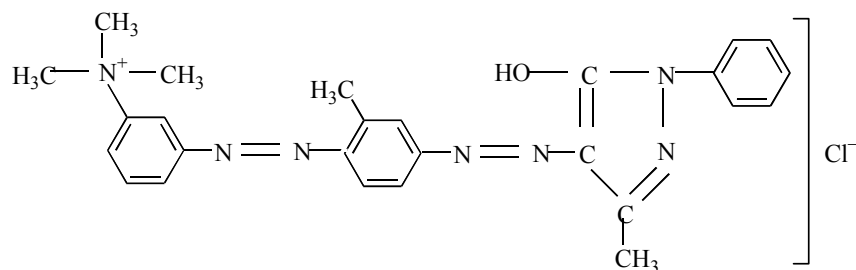
Coloranții cationici, destinați în special vopsirii fibrelor poliacrilonitrilice, se caracterizează prin nuanțe variate, strălucitoare și mai ales prin rezistențe superioare.

Coloranții cationici utilizați la vopsirea materialelor din fibre poliacrilonitrilice pot fi divizați în trei clase:

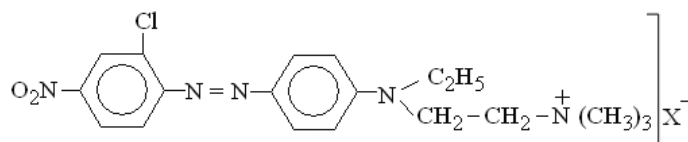
- coloranți cu sarcină pozitivă localizată;
- coloranți cu sarcină pozitivă delocalizată;
- coloranți care nu conțin o sarcină formală pozitivă în condiții neutre sau alcaline.

Coloranții cu sarcină localizată au grupa cationică izolată de sistemul cromofor. Ei pot fi, din punct de vedere chimic, azoici sau antrachinonici.

Coloranții cationici azoici au nuanțe care variază de la galben la roșu, de exemplu:



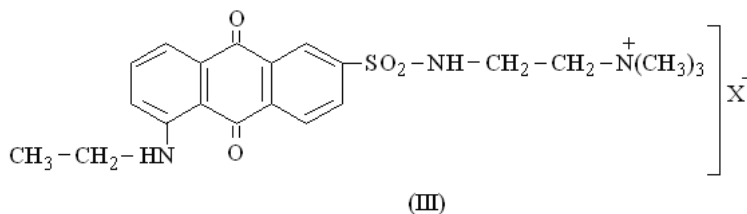
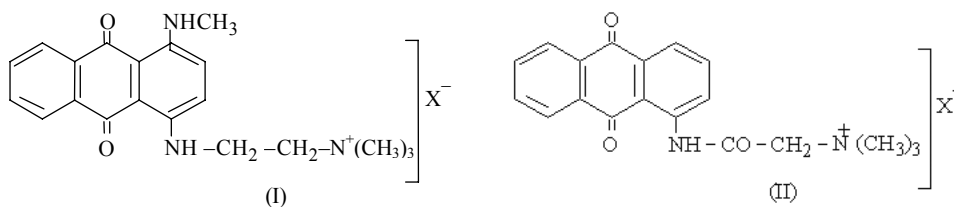
C.I. Basic Yellow – 26.140



C.I. Basic Red 18 – 11.085

Deoarece majoritatea fibrelor acrilice se vopsesc la un pH între 3 și 6, este importantă stabilitatea coloranților în această zonă de pH , coloranții azoici cu grupări amine puternic bazice prezentând fenomenul de prototropie (modificarea culorii prin scăderea pH -lui).

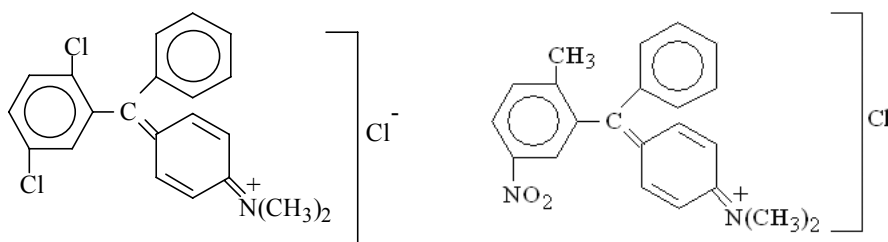
Coloranții cationici antrachinonici au gruparea purtătoare de sarcină pozitivă astfel aranjată în molecula colorantului încât să nu împiedice formarea legăturilor de hidrogen între grupările carbonil și auxocromii din pozițiile α ale restului de antrachinonă. În general, această grupare se află la unul din auxocromii de care este despărțită prin grupări alchilice (I), acil-amidice (II), sulfon-amidică (III):



Acești coloranți prezintă rezistențe superioare, dar capacitatea tinctorială este mai mică decât a coloranților azoici.

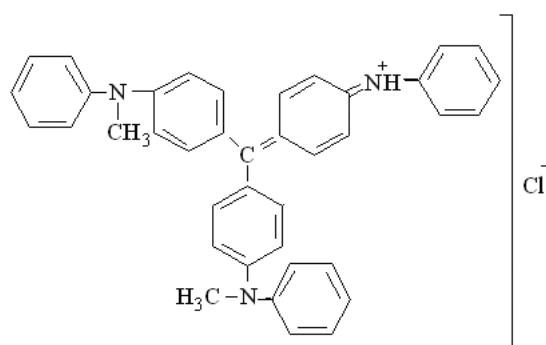
Coloranți cu sarcină pozitivă delocalizată (inclusă în sistemul cromofor al colorantului). Ei sunt, în general, coloranți cu nuanțele cele mai strălucitoare, cu cele mai bune randamente tinctoriale, dar și cu cele mai mici rezistențe la lumină ale vopsirilor. Cei mai importanți coloranți din această categorie aparțin – din punct de vedere chimic – coloranților trifenilmetanici, fenazinici, oxazinici, tiazinici, acridinici, polimetinici, azenici și azometinici.

Coloranții trifenilmetanici. În general, progresele privind îmbunătățirea coloranților cationici trifenilmetanici au fost limitate de factori contradictorii. Coloranții cu structura simetrică și cu grupări aminice puternic bazice au valoare tinctorială mare, dar rezistența la lumină mică. Reducerea bazicității și distrugerea simetriei conduce la coloranți cu rezistență la lumină sporită, dar cu valoare tinctorială mai mică, de exemplu coloranții:



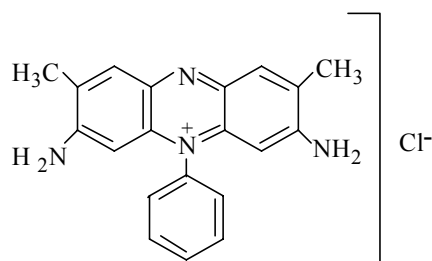
C.I. Basic Green – 42.030

C.I. Basic Blue – 42.036



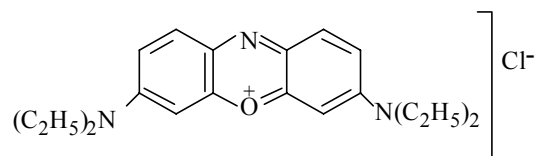
C.I. Basic Blue 42.785

Coloranții fenazinici vopsesc fibrele poliacrilonitrilice în culori roz-albăstrui, cu rezistențe tinctoriale moderate:



C.I. Basic Red 2– 50240

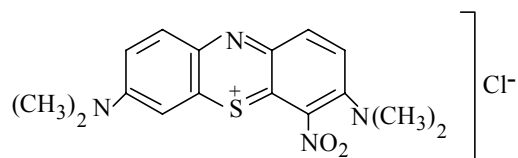
Coloranții oxazinic. Culoarea predominantă a acestor coloranți este albastru, mai puțin cea violet și verde:



C.I. Basic Blue 3 – 51.004

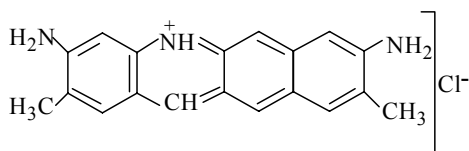
Coloranții oxazinic bazici sunt utilizați la imprimare, deoarece sunt ușor ronjabili sub acțiunea unor agenți oxidanți (de exemplu clorații)

Coloranții tiazinici vopsesc în culori violet albastre și verzi strălucitoare, dar cu rezistențe mediocre la lumină:

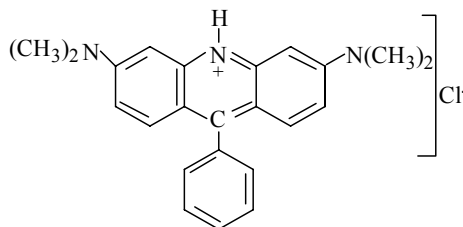


C.I. Basic Green 5 – 52.020

Coloranții acridinici. Coloranții din această clasă derivă de la acridină, având în pozițiile 3 și 6 din moleculă grupe amino sau dimetilamino, mai rar dietilamino, cu rol de auxocromi. Coloranții acridinici pot fi considerați și ca derivați difenilmetanici sau trifenilmetanici:



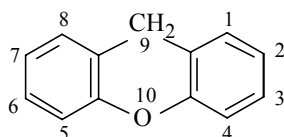
C.I. Basic Yellow – 46025



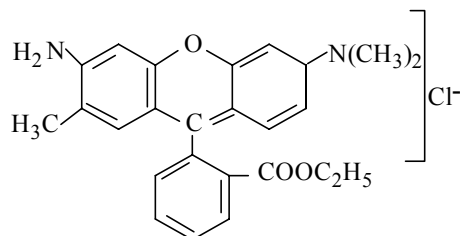
C.I. Basic Orange – 46.055

Coloranții acridinici au o paletă limitată de nuanțe (galbene și oranj).

Coloranții xantenici derivă de la xantenă:



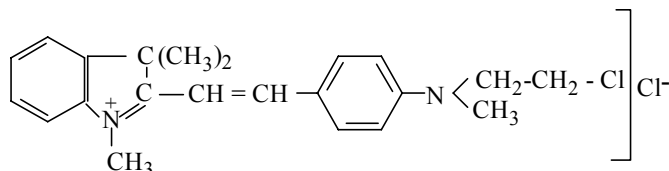
având în pozițiile 3 și 6 din moleculă grupe alchilamino, arilamino sau hidroxi, care le conferă culoare și însușiri tinctoriale:



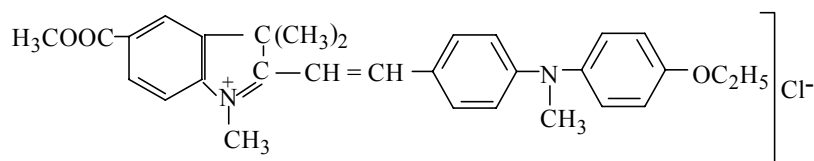
C.I. Basic Red 3 – 45.210

Colorile coloranților xantenici se caracterizează prin nuanțe strălucitoare, roșii, roz și galben-verde, cu rezistențe tinctoriale în general scăzute (mai ales la lumină)

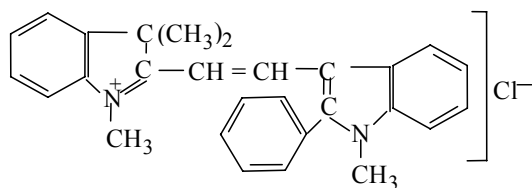
Coloranții polimetinici. Acești coloranți conțin una sau mai multe duble legături conjugate, care leagă între ele o grupare electronodonoare (auxocromul) cu o grupare electronoacceptoare (cromoforul), capabile de conjugare, astfel încât sarcina electrică să fie egal distribuită între cei doi atomi marginali:



C.I. Basic Red 13– 48.018

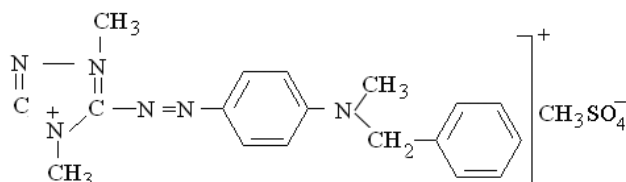


C.I. Basic Violet 21 – 48.030

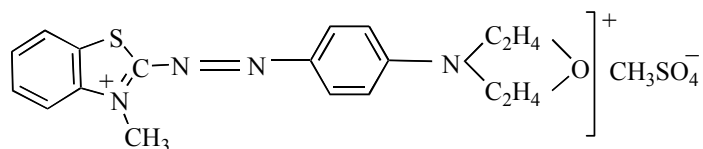


C.I. Basic Orange 22 – 48.040

Coloranții azenici sunt analogi cu coloranții metinici (grupările metinice fiind înlocuite cu gruparea –N=N–):

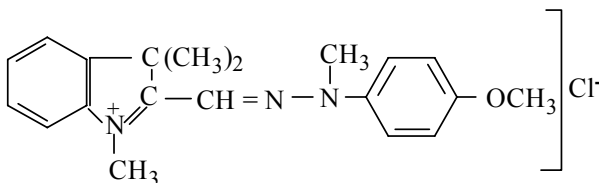


C.I. Basic Red 46



C.I. Basic Blue 86

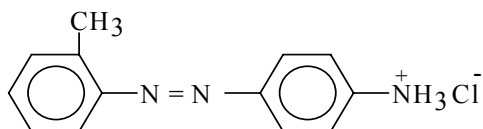
Coloranții azometinici sunt coloranți în care una sau două grupări metinice sunt înlocuite cu atomi de azot:



C.I. Basic Yellow 28

Coloranții metinici și azometinici prezintă rezistențe mai bune la lumină (4–5) decât coloranții trifenilmetanici și nuanțe foarte strălucitoare.

Coloranții cationici care nu conțin o sarcină formală pozitivă în mediul neutru sau alcalin au proprietatea ca, în mediul acid, prin protonizare, să se transforme în coloranți cationici care vopsesc fibrele poliacrilonitrilice:



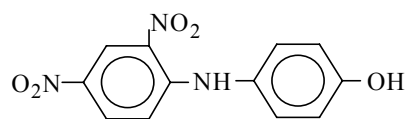
C.I. Basic Yellow-11280

În mediul neutru sau alcalin, acești coloranți se comportă mai mult ca niște coloranți de dispersie.

VIII.3.3.7. Coloranții de dispersie

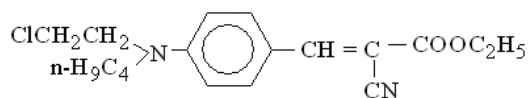
Coloranții de dispersie se caracterizează prin prezența în moleculă a unor grupări hidrofile (NH_2 , OH , $\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$, $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_3)$, $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN})(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})$, OCH_3 etc.), care le favorizează dispersabilitatea în apă și afinitatea pentru fibrele textile hidrofobe în procesul de vopsire și prin absența grupărilor solubilizante. Din punct de vedere chimic, coloranții de dispersie pot fi azoici, antrachinonici și, în măsură mai mică, nitro, metinici și azometinici. Coloranții de dispersie sunt destinați în special vopsirii fibrelor acetat și poliesterice. Există un sortiment restrâns de coloranți de dispersie (Perlton, Reliton), pentru poliamide care prezintă rezistențe limitate la tratamente ude, dar corespund cerinței de acoperire a striurilor.

Coloranții nitro sunt destinați în special vopsirii fibrelor acetat în nuanțe de galben:



C.I. Dispersie Yellow 1 – 10345

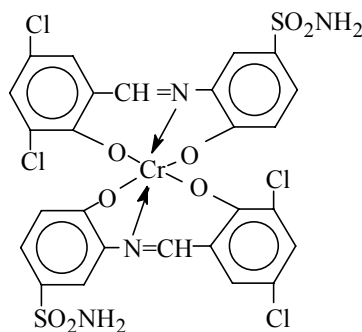
Coloranți metinici. Un reprezentat al acestei clase este colorantul:



C.I. Disperse Yellow 31 – 48000

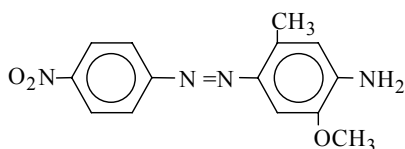
Acesta vopsește mătasea acetat și poliamida în nuanțe galben-verzui, cu rezistențe bune la lumină.

Coloranții azometinici. Colorantul Perlon Fast Yellow W RS este un complex de crom 1:2, utilizat la vopsirea fibrelor poliamidice:

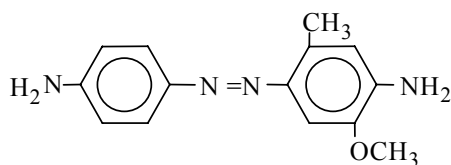


C.I. Disperse Yellow – 48050

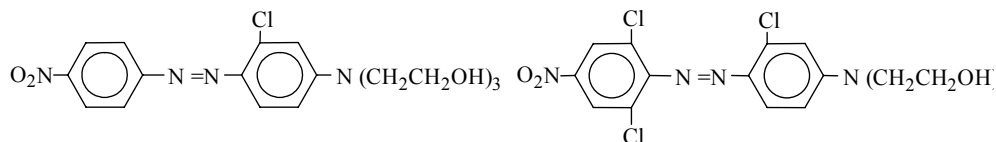
Coloranți de dispersie azoici. Dintre aceștia au importanță mai ales coloranții monoazoici. Culoarea coloranților de dispersie azoici este influențată de natura și poziția substituenților, atât din diazocomponentă cât și din componenta de cuplare. Introducerea de substituenți electronegativi în poziția para sau în pozițiile 2 și 2,6 față de gruparea azo determină un efect batocrom intens:



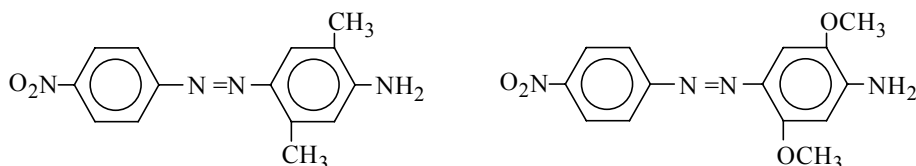
C.I. Disperse Red 31 – 11250



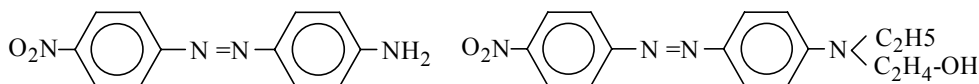
C.I. Disperse Black 2 – 11225

*C.I. Disperse Red 7 – 11150**C.I. Disperse Brown 1 – 11152*

Natura substituenților din componenta de cuplare, în special cei situați în pozițiile 2,5 față de auxocromi, are o influență semnificativă asupra culorii:

*C.I. Disperse Orange 7 – 11240**C.I. Disperse Blue 11 – 11260*

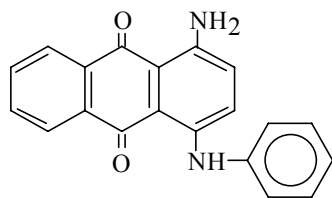
Și natura auxocromului, respectiv substituenții acestuia, influențează culoarea colorantului:

*C.I. Disperse Orange 3 – 11005**C.I. Disperse Red 1 – 11110*

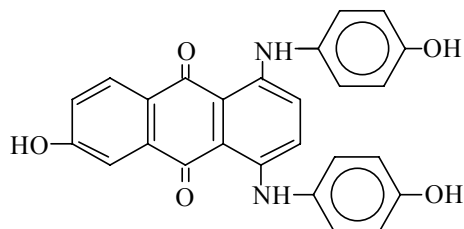
Coloranții de dispersie antrachinonici se caracterizează prin nuanțe mai închise (violete, albastre, verzi), vii, cu rezistențe tinctoriale ridicate. În general, coloranții de dispersie antrachinonici sunt diverse α -amino și α -hidroxiantrachinone simple sau cu grupele respective modificate prin alchilare, arilare sau acilare, grupe care favorizează dispersabilitatea coloranților în apă și afinitatea lor față de fibră. Un efect similar îl are prezența, în poziția β a nucleului antrachinonic, a unor grupări alcooxi (OR), ariloxi (O-Ar), carbonilamidice (CONH₂, CONHR), carbonilalchilice (COR), carboxialchilice (COOR).

Și la coloranții antrachinonici, cu creșterea masei moleculare și în funcție de natura și numărul auxocromilor, se constată apariția unui efect batocrom:

*C.I. Disperse Red 15**C.I. Disperse Violet 1 – 61100*



C.I. Disperse Blue 19 – 61110



C.I. Disperse Green – 62580

Nuanța unei vopsiri cu un colorant dat depinde nu numai de structura sa ci și de suportul textil pe care este aplicat, acest aspect fiind deosebit de important la coloranții de dispersie, datorită însăși mecanismului tinctorial. Cauza acestui fenomen este solvatochromismul, nuanța diferită a unui solvit în funcție de natura solventului, respectiv de starea de agregare a colorantului în solventul respectiv.

Substantivitatea sau afinitatea coloranților de dispersie pentru fibrele sintetice este determinată de prezența grupărilor specifice ale colorantului capabil de a stabili legături cu substratul textil, contribuția legăturilor polare și nepolare variind de la o fibră la alta. Influența structurii chimice, respectiv a naturii grupării hidrofile asupra epuizării coloranților de dispersie la vopsirea fibrelor poliesterice, este ilustrată în tabelul VIII.3.7.

Tabelul VIII.3.7

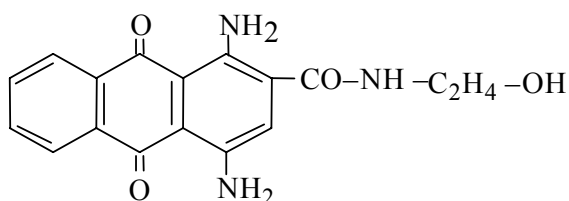
Influența structurii colorantului asupra epuizării la vopsirea fibrelor poliesterice

Colorant	Epuizare, %
<p>C.I. Disperse Orange 3 – 11005</p>	77,4
<p>C.I. Disperse Red 1 – 11110</p>	69,9
<p>C.I. Disperse Red 19 – 11130</p>	31,6

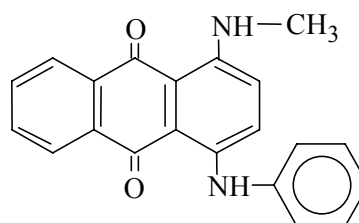
Rezultă, ca o concluzie generală, că, pentru o sorbție corespunzătoare, balanța hidrofil-hidrofobă a coloranților trebuie să corespundă cu cea a fibrelor.

Referitor la corelația structură chimică-rezistențele vopsirilor, un colorant de dispersie trebuie să fie rezistent la tratamente ude, lumină etc., dar, suplimentar față de alte clase de coloranți, aceștia trebuie să fie stabili la sublimare și la gaze industriale. Rezistența la tratamente ude urmează același principiu ca la alte clase de coloranți: crește cu

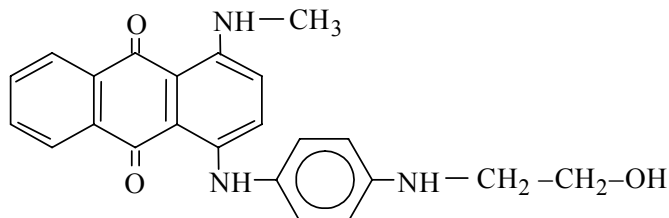
complexitatea moleculei. Aceasta trebuie să nu influențeze prea mult nuanța și ușurința de aplicare a coloranților. Vopsirile cu coloranți de dispersie pe fibre sintetice sunt sensibile la gaze industriale (culoarea virează sau se decolorează). Aceste modificări au fost atribuite oxizilor de azot din atmosferă, care diazotează grupările aminice primare, nitrozează grupările secundare și le oxidează pe cele terțiare. Coloranții susceptibili la aceste acțiuni sunt în general coloranții antrachinonici roșii, albaștri și violeți, precum și unii coloranți azoici galbeni, sensibilitatea manifestându-se cu precădere pe acetat de celuloză și mult mai puțin pe fibrele hidrofobe. Principalii responsabili ai modificărilor structurale din moleculele de colorant fiind grupările aminice, modificarea corespunzătoare a nucleofiliei acestora poate conduce la mărirea rezistenței la gaze industriale. Aceasta se poate realiza fie prin introducerea în poziția orto față de gruparea amino a unui substituent electronegativ, acceptor de electroni, fie prin introducerea unor grupări acil-amino în locul grupărilor amino sau alchil-amino:



C.I. Disperse Blue 28 – 62065



C.I. Disperse Blue 24 – 61515

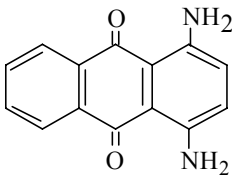
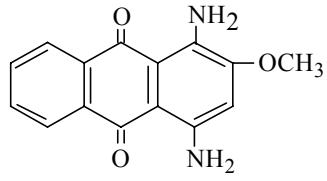
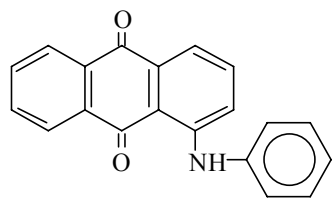
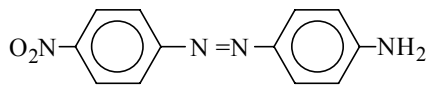
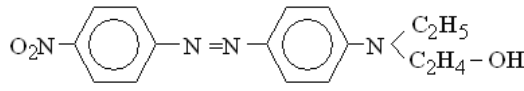
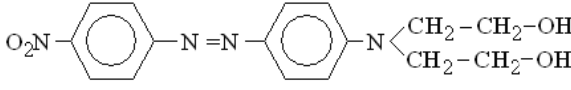


C.I. Disperse Green – 61540

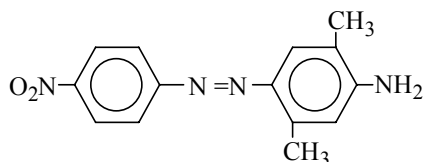
Un considerent important în selecționarea coloranților de dispersie, în special pentru vopsirea prin procedul thermosol, imprimare sau în cazul unor tratamente termice finale, îl constituie rezistența la sublimare sau termostabilitatea acestora. Ea este cauzată de absența grupărilor solubilizante, datorită cărui fapt coloranții au presiune de vapori ridicată. Tendința de sublimare a unui colorant de dispersie este influențată de o serie de factori structurali ca : masa moleculară, natura și poziția substituenților, configurația sterică a moleculei de colorant. În general, cu creșterea masei moleculare a colorantului crește și termostabilitatea acestuia (tabelul VIII.3.8). Natura substituenților: grupările OH ca atare sau legate de un radical alchil, măresc, de asemenea, termostabilitatea coloranților.

Tabelul VIII.3.8

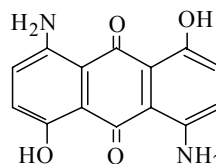
Influența structurii colorantului asupra rezistenței la sublimare a vopsirilor cu coloranți de dispersie pe fibre acetat

Colorantul	Rezistența la sublimare (modificarea culorii /cedare)
 <p><i>C.I. Disperse Violet 1 – 61100</i></p>	4/2
 <p><i>C.I. Disperse Red 11 – 62015</i></p>	5/3–4
 <p><i>C.I. Disperse Blue 19 – 61110</i></p>	5/4
 <p><i>C.I. Disperse Orange 3 – 11005</i></p>	4/2
 <p><i>C.I. Disperse Red 1 – 11110</i></p>	4/3
 <p><i>C.I. Disperse Red 19 – 11130</i></p>	5/4

Configurația sterică este deosebit de importantă, chiar mai importantă decât masa moleculară:



C.I. Disperse Orange 7 – 11240



C.I. Disperse Blue – 63600

Cei doi coloranți au masa moleculară identică, dar colorantul antrachinonic este mult mai rezistent la sublimare decât colorantul azoic.

În general, este greu de sintetizat un colorant care să îndeplinească toate condițiile din punct de vedere al obținerii de rezistențe foarte bune. Dificultățile cele mai mari apar dacă scopul fixat este obținerea simultană de rezistențe superioare la lumină și termofixare (uneori aceste două rezistențe sunt influențate în mod contradictoriu de același substituent) (fig. VIII.3.1).

Rezistența la lumină a vopsirilor cu coloranți de dispersie depinde și de natura substratului pe care sunt aplicați coloranții (fig. VIII.3.2).

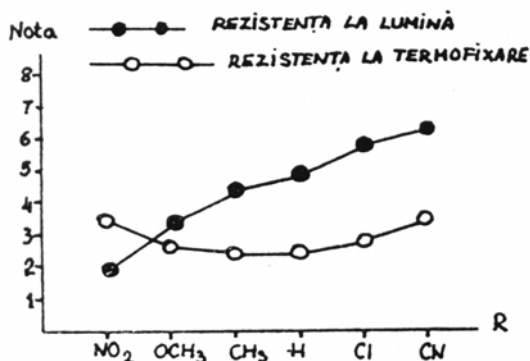


Fig. VIII.3.1. Influența diferiților substituenți asupra rezistenței la lumină și termofixare.

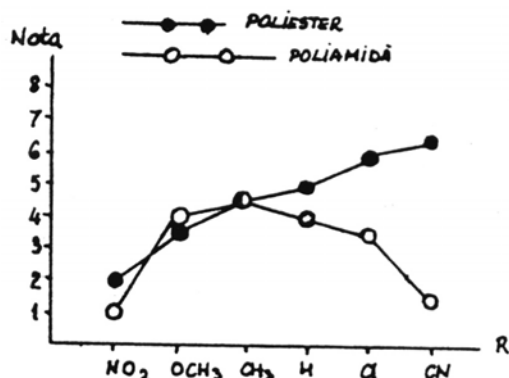


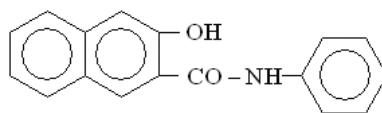
Fig. VIII.3.2. Influența substratului asupra rezistenței la lumină.

Din corelarea structurii chimice cu cele mai importante proprietăți ale coloranților de dispersie, rezultă că nu există un colorant care să posedे toate proprietățile ideale, cerute pentru un caz dat.

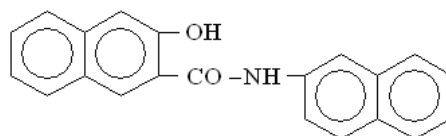
VIII.3.3.8. Coloranți azoici insolubili formați pe fibră

Acești coloranți sunt destinați în special vopsirii și imprimării materialelor celulozice. Se obțin prin sinteza lor directă pe materialul textil, la tratarea succesivă sau simultană a acestuia cu o componentă de cuplare și o diazocomponentă.

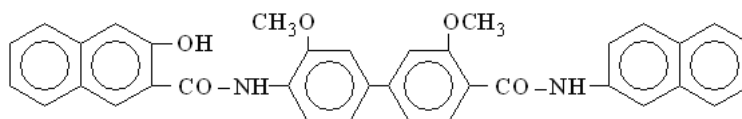
Componenta de cuplare. Din punct de vedere chimic, componentele de cuplare sunt arilide (naftoli, azotoli, azonaftoli), obținute prin acilarea unor amine aromatice primare (în special din seria benzenului și mai puțin a naftalinei) cu acizi orto-hidroxiarilcarboxilici. Azonafteoli diferă între ei după structură, substantivitate, culoare obținută prin cuplare, rezistențe etc. Substantivitatea componentelor de cuplare este determinată de prezența unui sistem de duble legături conjugate, de existența unor grupări capabile de a forma legături de hidrogen, de coplanaritate:



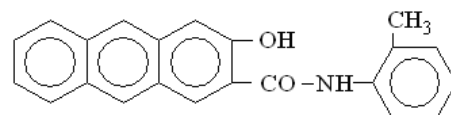
C.I. Azoic Coupling Component 2 – 37505 (I)



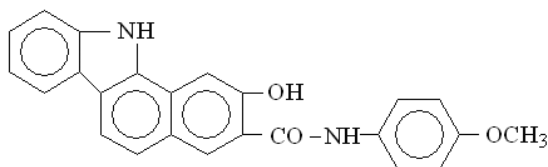
C.I. Azoic Coupling Component 7 – 37565 (II)



C.I. Azoic Coupling Component 3 – 37575 (III)



C.I. Azoic Coupling Component 36 – 37585 (IV)



C.I. Azoic Coupling Component 13 – 37595
(V)

Mărirea lanțului de duble legături conjugate la compușii II–V conduce la o creștere accentuată a substantivității, comparativ cu compusul (I).

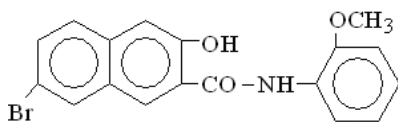
Planaritatea moleculelor componentelor de cuplare constituie de asemenea o condiție esențială a substantivității. De exemplu, introducerea de substituenți în poziția meta, în cazul aminelor derivate din benzidină, determină micșorarea substantivității (tabelul VIII.3.9):

Tabelul VIII.3.9

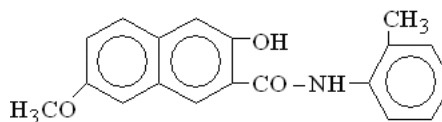
Compusul	Planaritate	Epuizare
	planar	57
	neplanar	29

Clasificarea azonaftolilor în funcție de substantivitatea lor (care variază de la mică la foarte mare) prezintă o deosebită importanță în alegerea acestora pentru diferitele procedee tehnologice de aplicare.

Nuanțele obținute la vopsirea cu coloranții azoinsolubili pot fi influențate de structura chimică a componentei de cuplare și respectiv de natura substituenților. Astfel, culorile rezultate prin utilizarea naftolilor derivați de la acidul 2-hidroxi 3-naftoic au nuanțe care variază funcție numai de natura diazocomponentei. Prin introducerea de diferiți substituenți în molecula acidului 2-hidroxi 3-naftoic (Br, CH₃, OCH₃), utilizat ca agent de acilare al aminelor aromatice, se obțin naftoli, care, prin cuplare azoică, dau nuanțe închise (violete, albastre, verzi):



C.I. Azoic Coupling Component 45 – 37566

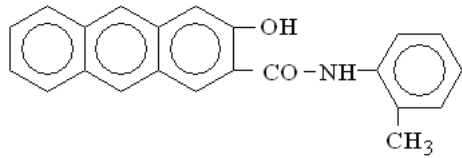
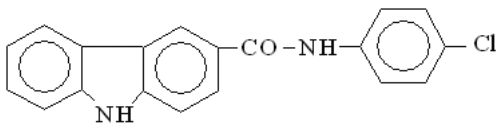
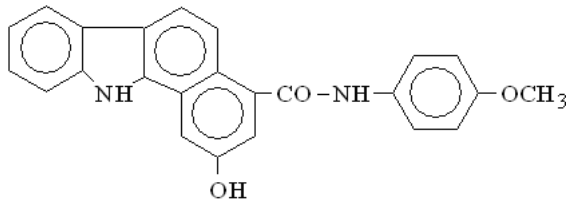
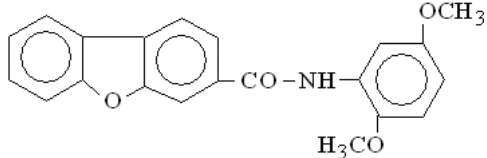


C.I. Azoic Coupling
Component 111 – 37568

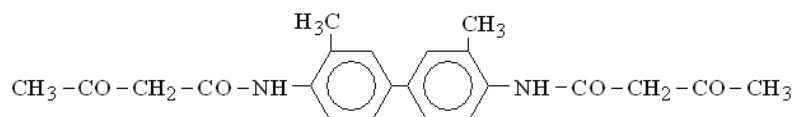
Prin înlocuirea acidului 2,3 oxinaftoic cu alți acizi hidroxi-carboxilici aromatici, ca acidul 2-hidroxiantracen 3-carboxilic, 2 hidroxicarbazol- 3 carboxilic și alți derivați de

carbazol, acidul 2-hidroxi-1-benzofuran-3-carboxilic, se obțin naftoli, care, prin cuplare, dau nuanțe verzi, brune și negre (tabelul VIII.3.10).

Tabelul VIII.3.10

Componenta de cuplare	Nuanța obținută prin cuplare cu o diazocomponentă
 <p><i>C.I. Azoic Coupling Component 36 – 37585</i></p>	Verde
 <p><i>C.I. Azoic Coupling Component 15 – 37600</i></p>	Brun
 <p><i>C.I. Azoic Coupling Component 13 – 37595</i></p>	Negru
 <p><i>C.I. Azoic Coupling Component 16 – 37605</i></p>	Brun

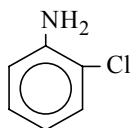
O altă categorie importantă de componente de cuplare o constituie așa numiții „Naftoli galbeni” care sunt arilide ale acidului acetil-acetic și care, indiferent de natura diazocomponentei, dau – în general – nuanțe galbene, cu rezistențe bune:

*C.I. Azoic Coupling Component 5 – 37610*

Diazocomponentele. Dezvoltarea sau cuplarea azonaftolilor are loc în poziția unui acidului hidroxi-carboxilic aromatic sau heterociclic, sau la atomii de carbon reactivi

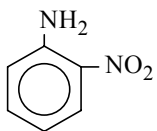
(grupările CH) din naftolii galbeni, cu diazocomponente selecționate. Acestea sunt săruri de diazoniu ale unor amine primare aromatice, care nu conțin grupări solubilizante puternice și care prezintă o anumită energie de cuplare într-un domeniu de pH corespunzător.

Marea varietate a culorilor obținute la vopsirea cu coloranți azoinsolubili depinde în cea mai mare măsură de natura diazocomponentei. Astfel, nuanțele cele mai deschise se obțin utilizând ca diazocomponentă orto-cloranilina diazotată:

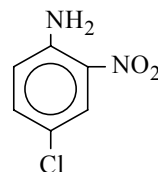


C.I.Azoic Diazo Component 44

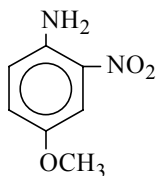
Prin introducerea de substituenți în molecula anilinei, deci prin creșterea masei moleculare, se constată apariția unui efect batocrom:



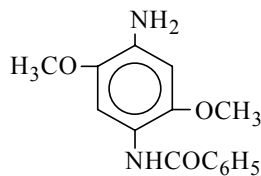
C.I.Azoic Diazo Component 6 – 37025



C.I.Azoic Diazo Component 9 – 37040

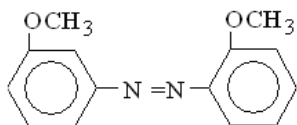


C.I.Azoic Diazo Component 1 – 37135

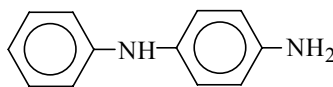


C.I.Azoic Diazo Component 24 – 37155

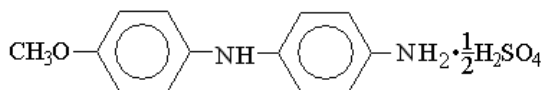
Dacă se trece de la seria aminelor derivate din benzen la cele derivate din benzidină, aminoazobenzen și respectiv difenilamină, se pot obține, la cuplare, nuanțe de albastru, negru și brun:



C.I.Azoic Diazo Component 22 – 37240



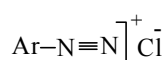
C.I.Azoic Diazo Component 38– 37190



C.I.Azoic Diazo Component 35 – 37255

În afară de efectul batocrom, bazele de acest tip, datorită masei moleculare mari, dau un randament tinctorial superior.

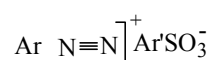
Pentru simplificarea procesului de vopsire, respectiv de imprimare și realizarea de economii de azonafoli, se pot folosi diazocomponente stabilizate, care pot fi: active (își păstrează capacitatea de cuplare, aplicându-se prin simpla dizolvare în apă) și pasive (își pierd temporar această capacitate și, pentru a fi aplicabile, trebuie să fie readuse în forme cuplabile). Din categoria diazocomponentelor active fac parte sărurile de diazoniu rezistente, care, din punct de vedere chimic, pot fi sulfați sau cloruri de diazoniu (I) săruri duble (II), arilsulfonați (III), iar din categoria diazocomponentelor pasive fac parte nitrozaminele (IV), care, împreună cu azonafolii, intră în alcătuirea sortimentului Rapidecht, diazosulfonații (V) – sortimentul Rapidazol și diazoaminele (VI) – sortimentul Rapidogen.



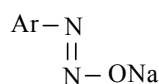
I



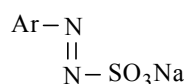
II



III



IV



V



VI

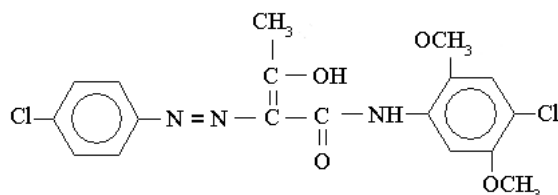
VIII.3.3.9. Pigmenți

Pigmenții utilizați în sectorul textil sunt substanțe colorate, cristaline, fin divizate, insolubile în mediile uzuale folosite în finisare (apă, soluții alcaline, acide, reducătoare, oxidante), precum și în fibrele textile. Ei nu au afinitate față de suportul textil, pe care se fixează prin intermediul unui liant. Caracteristicile fizice ale pigmenților, cum ar fi dimensiunile și forma particulelor, au influență importantă asupra capacității tinctoriale, nuanței și purității acesteia. Astfel, s-a observat că particulele mari, cu suprafață specifică mai mică, dau un randament tinctorial mai scăzut și o strălucire mai redusă.

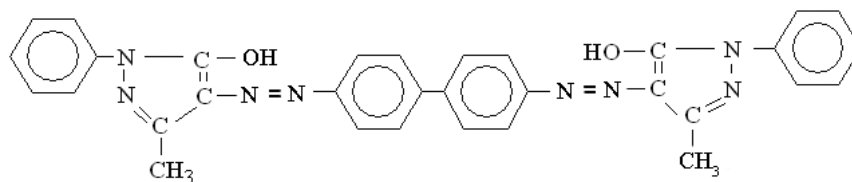
Culoarea pigmenților este determinată în primul rând de constituția lor chimică, dar și de modul cum sunt aranjate moleculele în rețeaua cristalină. Astfel, în funcție de condițiile de sinteză, pigmenții se pot prezenta în forme cristaline, diferit colorate.

Din punct de vedere chimic, pigmenții pot fi:

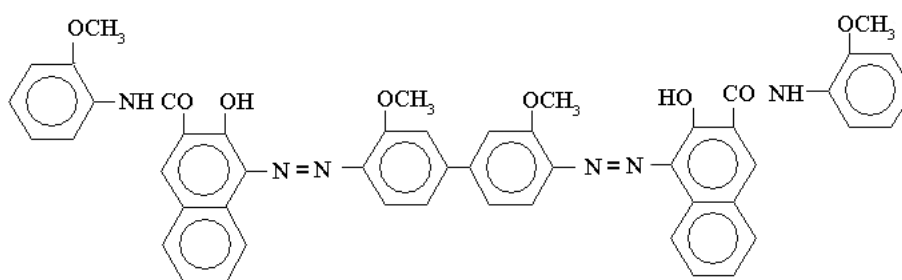
Pigmenții azoici (monoazoici și disazoici) dețin ponderea cea mai mare și prezintă gama de culori galben, portocaliu, roșu, albastru:



C.I. Pigment Yellow 49 – 11765

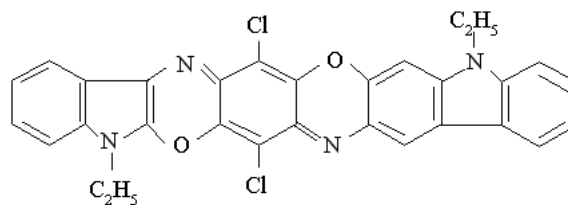


C.I. Pigment Red 41 – 21200



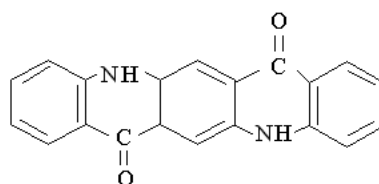
C.I. Pigment blue 26 – 21185

Pigmenții dioxazini prezintă proprietăți tinctoriale foarte bune, cu rezistențe superioare, în special la lumină. Gama de culori prezentată de acești pigmenți este de roșu, bordo, violet, albastru:



C.I. Pigment Violet 23 – 51319

Pigmenții chinacridinici se caracterizează printr-o foarte bună stabilitate la temperatură și insolubilitate totală în solvenți organici, fiind alături de ftalocianine, pigmenții cu cele mai bune rezistențe:

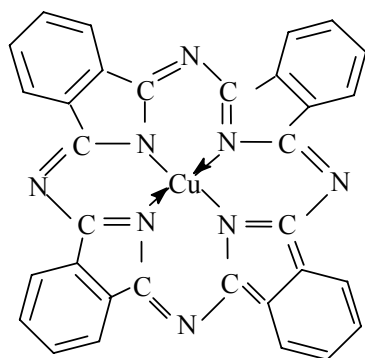


C.I. Pigment Violet 19 – 46500

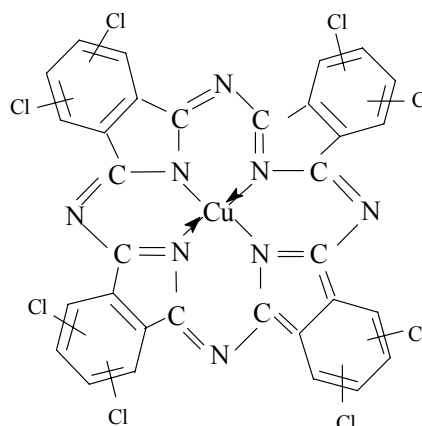
Rezistențele deosebite ale acestor pigmenți se datorează asocierilor intermoleculare, prin legături de hidrogen, care se stabilesc între grupele CO și NH ale pigmentului.

Pigmenții ftalocianinici prezintă nuanțe albastre strălucitoare, cu însușiri tinctoriale superioare și rezistențe foarte bune.

Derivații clorurați ai ftalocianinei de cupru prezintă nuanțe din ce în ce mai verzi (prin creșterea conținutului de clor în moleculă), cu rezistențe tinctoriale foarte bune:

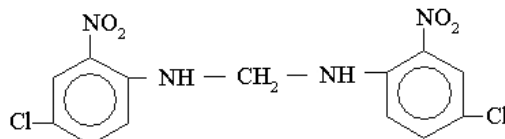


C.I. Pigment Blue 15 – 74160



C.I. Pigment Green 37 – 74255

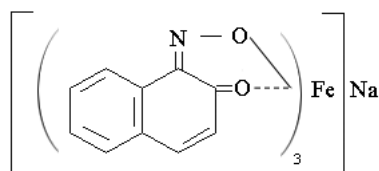
Pigmenții nitro. Cel mai important reprezentant al acestei categorii de pigmenți îl reprezintă pigmentul galben:



C.I. pigment Yellow 11 – 10325

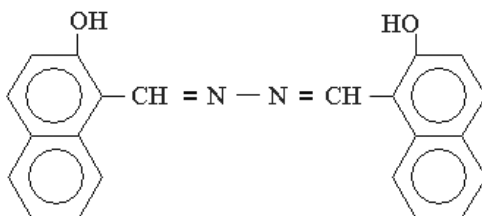
Acesta este utilizat în special pentru vopsirea în masă a viscozei în nuanțe brun-roșiatice rezistente.

Pigmenții nitrozo. Un număr restrâns de orto-nitrozofenoli și orto-nitrozonaftoli se pot utiliza ca pigmenți cu nuanțe verzi, având capacitatea să complexeze cu ionii metalelor tranziționale în forma lor tautomeră de izonitrozoderivați:



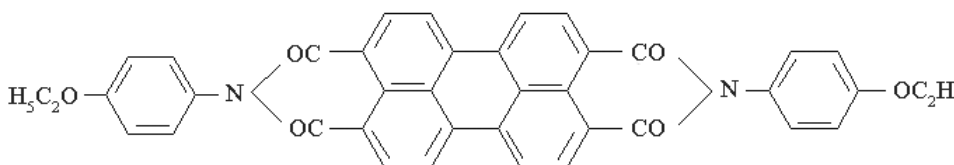
C.I. Pigment Green 8 – 10006

Pigmenții azometinici. Un pigment reprezentativ pentru această clasă, galben fluorescent în lumină ultravioletă, utilizat la vopsirea în masă a viscozei este:



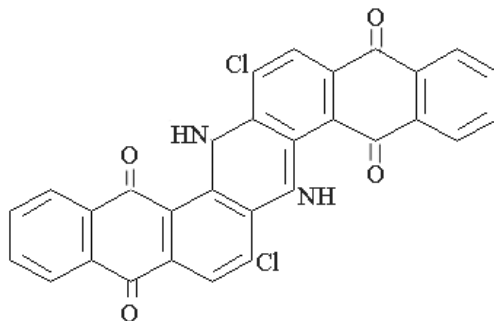
C.I. Pigment Yellow 101 – 48052

Pigmenții policiclocetonici sunt roșii și se disting prin rezistențe foarte bune la lumină și stabilitate la temperatură:



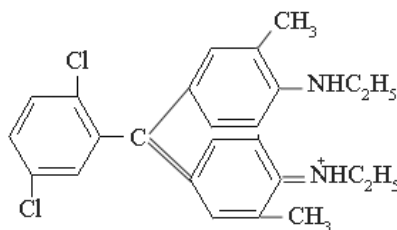
C.I. Pigment Red 123 – 71145

Pigmenții antrachinonici dau, în general, vopsiri și imprimări cu rezistențe superioare la lumină și solvenți organici:



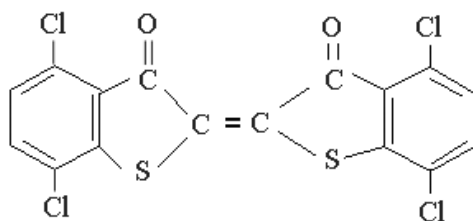
C.I. Pigment Blue 64 – 69825

Pigmenții trifenilmetanici sunt caracterizați prin nuanțele cele mai strălucitoare.



C.I. Pigment Blue 12 – 42130

Pigmenții indigoizi sau tioindigoizi sunt comparabili în ceea ce privește rezistența la lumină și strălucirea nuanțelor cu pigmenții ftalocianinici.



C.I. Pigment Red 88 – 73312

VIII.3.4. Criterii de apreciere și selecționare a coloranților

Noțiunii de colorant tehnic îi corespund produse cu un conținut de 30–60% substanță activă (colorant pur), alături de substanțe de diluare (NaCl, Na₂SO₄, dextrină), intermediari nereacționați și produse secundare de reacție, coloranți pentru nuanțare, agenți de dispersare.

Sunt, deci, necesare metode specifice de testare a calității coloranților, metode care să permită ulterior achiziționarea lor pe baza unor criterii tehnico-științifice bine definite, precum și aplicarea lor rațională.

Determinarea concentrației coloranților. Concentrația în colorant pur a unui colorant tehnic poate fi determinată numai dacă se cunoaște structura acestuia, dacă el conține în moleculă grupări capabile de a reacționa cantitativ cu reactivi specifici și dacă nu este în amestec cu alți coloranți sau cu produse cu grupe active de același tip cu ale colorantului.

Există diferite metode de determinare a concentrației coloranților, dar nu există o metodă universală complet satisfăcătoare pentru toate tipurile de coloranți. Metodele de dozare pot fi grupate în:

- metode chimice, care se bazează pe prezența unei grupări specifice în molecula colorantului și constă în reacții de reducere, oxidare, precipitare etc. Ele sunt limitate ca aplicabilitate, dar au, în majoritatea cazurilor, avantajul de a da valori absolute (% colorant pur). De asemenea, analiza elementară și determinarea punctului de topire pot da indicații asupra gradului de puritate a unui colorant;
- metodele colorimetrice pot fi utilizate pentru determinarea concentrației coloranților în soluție sau a intensității vopsirii, dar prezintă dezavantajul de a nu da valori absolute (ele se exprimă în funcție de un colorant etalon cu o concentrație standard);
- metodele tinctoriale se bazează pe efectuarea unor vopsiri comparative, rezultatele exprimându-se de asemenea în funcție de un colorant etalon.

Forma fizică a coloranților. De o importanță hotărâtoare pentru calitatea coloranților este structura lor chimică, deoarece de aceasta depinde stabilitatea vopsirilor la diverși agenți fizici și chimici. Dar nu numai constituția chimică a coloranților este decisivă în tehnologia tinctorială, ci și starea fizică a acestora: dimensiunea particulelor, gradul de

repartiție a dimensiunii particulelor, gradul de hidratare, capacitatea de udare. De exemplu, solubilitatea unui colorant poate fi diferită în funcție de condițiile de separare din soluție, determinante pentru starea fizică a acestuia. Și capacitatea de adsorbție și difuzie a colorantului în suportul textil depinde nu numai de structura sa chimică ci și de dimensiunea particulelor și de tendința lor de asociere. Din aceste motive, trebuie să se acorde o importanță deosebită operațiilor finale de obținere a coloranților.

Forma fizică a acestora prezintă o importanță deosebită pentru coloranții de cadă, de dispersie și pigmenți, fără însă a putea fi total neluată în considerație în cazul celorlalte clase de coloranți. Este însă cert că, pe măsură ce solubilitatea în apă descrește, importanța formei fizice a coloranților crește.

Astfel, în cazul coloranților de cadă, transformarea acestora în leucoderivați sodici cere un grad de dispersare cât mai avansat, pentru ca reacția de reducere să decurgă cât mai rapid, uniform și complet. Această cerință este importantă mai ales la vopsirea continuă și la imprimare, unde reducerea colorantului trebuie să se facă foarte rapid (este necesară o suprafață cât mai mare între colorant și reducător). Forma fizică a coloranților de dispersie este deosebit de importantă, deoarece transferul coloranților din dispersie în fibră se face pe calea soluțiilor saturate și o suprafață mare de contact a suspensiei cu apa, un grad avansat de dispersare, mărește viteza de dizolvare a coloranților.

Formele de prezentare se deosebesc prin dimensiunea particulelor, gradul de uniformitate al acestor dimensiuni, natura agenților de dispersare înglobați, concentrația în colorant pur. În general, coloranții se prezintă sub două forme comerciale de bază: praf și pastă. Celelalte forme: micropulbere, granule, „lichide” sunt derivate din primele. Forma praf și cele derivate din ea sunt indicate din punct de vedere al transportului, depozitării, stabilității la temperaturi coborâte, pe când forma pastă și cea fluidă au avantajul de a nu fi suferit o uscare, operație ce produce deshidratări și agregări, care înrăutățesc capacitatea de udare și solubilitatea coloranților, precum și stabilitatea soluțiilor sau dispersiilor de colorant. Formele praf îmbunătățite se caracterizează prin capacitate de udare bună și grad înalt de dispersare. Dezavantajul formelor praf apare la manipularea lor, în special la cele foarte fine, când colorantul se degajă în mediul înconjurător – coloranții „prăfuesc”. De asemenea, la prepararea băilor de vopsire, pe pereții vasului poate să apară o „coroană de spumă” care conține colorant, îndepărtarea acestuia ducând la pierderi de colorant.

Având în vedere dezavantajele prezentate de forma praf, s-au sintetizat coloranți sub formă de granule, care nu prăfuesc și care mai prezintă avantajul unei dozări mai ușoare, nu sunt higroscopici, se dispersează rapid în contact cu apa și dau vopsiri reproductibile.

Forma pastă se obține, prin eliminarea fazei de uscare, la fabricarea coloranților. Dezavantajul ei constă în tendința de depunere, separare în straturi, formare de cruste la suprafață, gelifiere, înghețare. Datorită tendinței de separare a fazelor, precum și de evaporare, apar greutăți în ce privește reproductibilitatea nuanțelor. Formele pastă prezintă însă finețea și uniformitatea particulelor cea mai mare.

O altă formă de prezentare a coloranților, derivată din forma pastă, este cea lichidă. Coloranții în forma lichidă prezintă avantaje incontestabile în comparație cu formele praf: repartiție fină și egală a mărimii particulelor, lipsa „prăfuirii”, tendință mică de migrare, randamente tinctoriale superioare. Ca și forma pastă, forma lichidă prezintă concentrații mai mici în colorant pur, necesită cheltuieli ridicate pentru transport și spații mari pentru depozitare.

Opțiunea pentru o formă sau alta de prezentare trebuie deci privită și sub aspectul prețului de cost. O decizie finală în selecționarea coloranților trebuie luată în funcție de elemente tehnologice și economice.

Aprecierea dimensiunii particulelor de colorant – în cazul coloranților praf – se poate face printr-un test granulometric (probe de sedimentare sau filtrare la coloranții insolubili) sau probe tinctoriale (intensitatea vopsirii fiind influențată de dimensiunea particulelor).

Unitaritatea coloranților. Un colorant unitar corespunde unui produs tehnic având la bază un singur individ chimic, colorant. Asemenea coloranți sunt foarte apreciați pentru culorile lor vii, fiind asigurată în mai mare măsură reproductibilitatea nuanței.

Coloranții comerciali sunt însă rar substanțe unitare. Ei pot conține, pe lângă colorantul de bază, mici cantități de colorant de nuanțare, coloranți „paraziți”, proveniți în urma unor reacții secundare în procesul de sinteză. De cele mai multe ori, pentru a reproduce o anumită nuanță (verde, brun, violet, negru), producătorii livrează coloranți în amestec. Amestecurile cuprind coloranți din aceeași clasă, dar cu nuanțe diferite și se pot realiza în soluție (înaintea uscării) sau în praf (amestecuri de măcinare). Aprecierea unitarității coloranților se poate face prin cromatografie, probe de suflare și vopsiri fracționate, pentru amestecurile în praf și numai pe cale cromatografică, pentru amestecurile în soluție.

Solubilitatea coloranților reprezintă un criteriu important de apreciere a coloranților, în special la vopsirea din soluții concentrate (fulardare, imprimare). Unul și același colorant poate avea solubilități diferite, în funcție de temperatură, pH, concentrație, adaosuri. Depășirea limitei de saturație a soluției de colorant determină vopsiri nerezistente la frecare sau pătate.

Capacitatea de dispersare a coloranților. Mărimea particulelor și distribuția mărimii particulelor de colorant sunt caracteristici importante ale coloranților (în special a celor de cadă și de dispersie) și ale pigmentilor. Aceste caracteristici intervin la prepararea băilor de vopsire, la vopsirea propriu-zisă, precum și la depozitarea și transportul coloranților. Stabilitatea dispersiilor de colorant depinde de gradul de dizolvare a coloranților, de adaosurile de agenți de dispersare și udare, acceleratori (conținuți de coloranți din procesele de fabricație sau adăugate la vopsire), de condițiile de temperatură și hidrodinamice ale proceselor tinctoriale.

Stabilitatea la depozitare și transport. În cazul coloranților lichizi sau pastă pot interveni separări de fază, iar coloranții praf pot da reacții nedorite ca: hidroliză (coloranții reactivi), oxidare (coloranții de sulf), inactivare (săruri de diazoniu).

Principalele criterii coloristice care stau la baza achiziționării unui colorant sunt nuanța și concentrația necesară obținerii intensității tip de referință.

Nuanța este cea însușire a culorii care permite ochiului distingerea diferitelor componente ale spectrului și combinațiile acestora și este determinată de spectrul de absorbție al corpului colorat. Pentru caracterizarea nuanței unui colorant, se pot determina curbele spectrofotometrice ale soluției de colorant sau curbele de remisie ale vopsirilor cu acel colorant. Pentru a alege convenabil un colorant din punct de vedere coloristic trebuie stabilit un indice care să permită exprimarea concentrației tip (CT), necesară pentru obținerea intensității standard sau intensității tip (IT). Pentru coloranții oferiți la același preț va fi mai avantajos colorantul care prezintă un indice CT mai mic.

VIII.3.5. Coloranți ecologici

Având în vedere implicațiile benefice asupra sănătății oamenilor, există în ultima vreme o tendință, sau poate o necesitate, de a folosi cât mai mulți compuși naturali în vederea obținerii de diverse produse finite colorate.

În acest sens, au existat preocupări și pentru obținerea de coloranți naturali, ecologici. Aceștia pot fi extrași din diverse plante, sau chiar din deșeuri cum ar fi: coji de ceapă uscată, coji de nuci, frunze de dud etc. și pot fi aplicați pe fibre naturale sau pe unele fibre chimice, în funcție de structura lor, direct sau prin intermediul unor mordanți.

Întoarcerea la coloranții naturali este limitată, dar nu imposibilă, pentru practica artizanală și în special pentru articole de modă unicat.

Coloranții ar putea exista în comerț sub formă de plante uscate, deoarece în aceste condiții se pot păstra timp îndelungat, fără inconveniente.