

VIII. 2

AUXILIARI CHIMICI PENTRU INDUSTRIA TEXTILĂ

VIII.2.1. Acizi, baze săruri

Principalele tipuri de acizi baze și săruri utilizate în operațiile de finisare chimică a materialelor textile sunt prezentate în tabelul VIII.2.1.

Tabelul VIII.2.1

Denumirea substanței (structura chimică)	Forma de prezentare, caracteristici	Utilizări
1	2	3
Acizi		
Acid clorhidric (HCl)	Se livrează sub forma unor soluții, în concentrații de 26-43%; tehnic sau pur, de culoare alb-gălbuie, care în aer fumează	Acidulare, neutralizare, vopsire, carbonizare
Acid sulfuric (H ₂ SO ₄)	Lichid uleios, incolor, solubil în apă în orice proporții, cu degajare de căldură; se livrează în concentrații de 96-98%, tehnic sau pur	Neutralizare, vopsire, carbonizare, neșifonabilizare
Acid azotic (HNO ₃)	Lichid incolor, miscibil cu apa în orice proporție; acidul azotic de concentrație 96-98% fumează	Gravarea cilindrilor de imprimare
Acid fosforic (H ₃ PO ₄)	Se livrează sub formă de soluție de 85%-95%	Neșifonabilizare și ignifugare
Acid formic (HCOOH)	Lichid incolor cu miros înțepător; concentrația uzuală de livrare 80%; prezintă însușiri reducătoare; acidul formic concentrat dizolvă fibrele poliamidice și poliuretanii	Vopsire, gravarea cilindrilor
Acid acetic (CH ₃ COOH)	Lichid incolor, cu miros persistent; se livrează sub formă de soluții de 60-90%	Acidulare, vopsire și imprimare
Acid oxalic (HOOC-COOH)	Substanță solidă, albă, cristalizată, solubilă în apă	Scoaterea petelor de rugină

Tabelul VIII.2.1 (continuare)

1	2	3
Acid tartric (C ₄ H ₆ O ₆)	Substanță solidă, cristalizată, solubilă în apă; are proprietăți reducătoare	Apretare, imprimare, albire cu NaClO ₂
Acid lactic (C ₃ H ₆ O ₃)	Lichid incolor solubil în apă; are acțiune reducătoare; se livrează în soluții de 50%, ușor colorate	Apretare, albire cu NaClO ₂ , imprimare
Acid citric (C ₆ H ₈ O ₇)	Substanță solidă, albă, cristalizată, solubilă în apă	Neșifonabilizare, albire cu NaClO ₂
Baze		
Hidroxid de sodiu (NaOH)	Substanță solidă, albă, foarte higroscopică (deoarece absoarbe ușor apa și bioxidul de carbon, se transformă în carbonat de sodiu, dacă nu este ambalată corespunzător); industrial, se pregătesc soluții de 32,5% (38°Bé)	Tratamente alcaline la cald, mercerizare, albire, vopsire
Hidroxid de potasiu (KOH)	Substanță solidă, albă, higroscopică, solubilă în apă	Mercerizare
Amoniac (NH ₃)	Gaz incolor cu miros înțepător; se livrează sub formă de soluție (hidroxid de amoniu NH ₄ OH) în concentrație de 20–25%	Mercerizare, detașare pete și spălare în cazul materialelor din lână, vopsire
Săruri		
Carbonat de sodiu (Na ₂ CO ₃)	Substanță solidă, albă cristalizată (Na ₂ CO ₃ ·12H ₂ O) sau amorfă (soda calcinată)	Spălare, tratamente alcaline la cald, neutralizare, vopsire, imprimare
Carbonat acid de sodiu (NaHCO ₃)	Pulbere albă, solubilă în apă	Vopsire, imprimare
Acetat de sodiu (CH ₃ COONa)	Substanță solidă, albă, cristalizată, solubilă în apă	Vopsire, imprimare
Clorură de sodiu (NaCl)	Substanță solidă, albă, cristalizată, solubilă în apă	Descleiere, vopsire
Sulfat de sodiu Na ₂ SO ₄	Substanță solidă, albă, cristalizată, solubilă în apă	Vopsire
Tetraborat de sodiu (borax) (Na ₂ B ₄ O ₇ ·10 H ₂ O)	Substanță solidă, incoloră, cristalizată, solubilă în apă; soluția are caracter alcalin	Ignifugare
Silicat de sodiu (Na ₂ SiO ₃)	Lichid viscos cu concentrații de 36–46%, miscibil cu apa	Tratamente alcaline la cald, stabilizator la albire cu H ₂ O ₂ , ignifugare
Sulfat de amoniu (NH ₄) ₂ SO ₄	Substanță solidă, albă, cristalizată, solubilă în apă	Vopsire, imprimare, neșifonabilizare, ignifugare
Azotat de sodiu (NaNO ₃)	Substanță solidă, incoloră, cristalizată, solubilă în apă; higroscopică	Agent anticorrosiv
Clorură de magneziu MgCl ₂ ·6H ₂ O	Substanță solidă, albă, cristalizată, foarte higroscopică	Neșifonabilizare, imprimare
Clorură de zinc (ZnCl ₂)	Substanță delicvescentă, solidă, albă, solubilă în apă	Șifonabilizare, imprimare
Clorura de aluminiu (AlCl ₃)	Substanță albă, higroscopică, solubilă în apă	Imprimare
Sulfatul de aluminiu (Al ₂ (SO ₄) ₃ ·18H ₂ O)	Substanță albă, solidă, solubilă în apă	Hidrofobizare

Tabelul VIII.2.1 (continuare)

1	2	3
Fosfat trisodic (Na_3PO_4)	Substanță albă, solidă, solubilă în apă	Agent de dedurizare, spălare, ignifugare, imprimare, vopsire
Hexametafosfat de sodiu ($(\text{NaPO}_3)_6$)	Pulbere incoloră, solubilă în apă	Agent de dedurizare

VIII.2.2. Oxidanți

Din categoria substanțelor oxidante, cele mai utilizate în procesul de finisare chimică a materialelor textile sunt prezentate în tabelul VIII.2.2.

Tabelul VIII.2.2

Denumirea substanței (structura chimică)	Forma de prezentare, caracteristici	Utilizări
1	2	3
Apă oxigenată (H_2O_2)	Lichid incolor și inodor, livrat în concentrații de 30% și respectiv 40%	Albire, vopsire
Hipoclorit de sodiu (NaClO)	Soluție apoasă, incoloră cu concentrația de 140–160 g/l clor activ	Albire, antiîmpăslire, vopsire
Clorit de sodiu (NaClO_2)	Pulbere albă cu conținut de 50–80% clorit	Albire, vopsire
Azotit de sodiu (NaNO_2)	Substanță solidă, albă, cristalizată, solubilă în apă	Vopsire
Clorat de potasiu (KClO_3)	Substanță solidă, cristalină, incoloră, greu solubilă în apă; are caracter puternic oxidant	Imprimare
Clorură ferică (FeCl_3)	Cristalizează de obicei cu șase molecule de apă și are culoarea galbenă; în stare anhidră cristalizează în foițe hexagonale; este puternic deliquescentă	Gravarea cilindrilor de imprimat
Bicromat de potasiu ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	Substanță solidă cristalizată, de culoare portocalie, solubilă în apă	Retratărea vopsirilor cu coloranți direcți, vopsire cu coloranți cromatabili, agent de oxidare la vopsire și imprimare
Permanganat de potasiu (KMnO_4)	Cristale de culoare violet închis, solubilitate redusă (100 cm^3 apă dizolvă 6,5 g permanganat la 20°C și 32,4 la 75°C)	Albire, antiîmpăslire
Oxidant NBS ($\text{O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$)	Pulbere alb-gălbuie, solubilă în apă	Imprimare, tratamente alcaline la cald
Perborat de sodiu (NaBO_3)	Pulbere albă, solubilă în apă	Albire

VIII.2.3. Reducători

Substanțele reducătoare utilizate frecvent în procesele de albire, vopsire și imprimare sunt prezentate în tabelul VIII.2.3.

Tabelul VIII.2.3

Denumirea substanței (Structura chimică)	Forma de prezentare, caracteristici	Utilizări
Tiosulfat de sodiu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	Cristale albe, ușor solubile în apă, în special la cald	Reactiv
Hidrosulfid de sodiu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)	Praf alb, solubil în apă (soluțiile nu sunt stabile datorită oxidării în apă)	Albire, vopsire, imprimare
Sulfid acid de sodiu (bisulfid de sodiu) (NaHSO_3)	Substanță solidă, albă, solubilă în apă	Albire, decolorare, tratamente alcaline la cald
Pirosulfid de sodiu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)	Substanță solidă, albă, solubilă în apă	Albire, decolorare, vopsire
Sulfură de sodiu (Na_2S)	Substanță solidă, incoloră, solubilă în apă	Vopsire
Rongalită ($\text{NaHSO}_2 \cdot \text{CH}_2\text{O}$)	Pulbere albă, solubilă în apă	Imprimare
Decrolină ($\text{Zn}(\text{HSO}_2)_2 \cdot 2\text{CH}_2\text{O}$)	Solubilă în apă	Imprimare prin corodare

VIII.2.4. Substanțe aglutinante

Substanțele aglutinante reprezintă substanțe polimere naturale (vegetale și animale) sau sintetice care, împreună cu apa formează aglutinanții (emulsiile fac și ele parte din categoria aglutinanților). Aglutinantul conferă pastei de imprimat o anumită viscozitate, care împiedică, prin capilaritate, migrarea colorantului în regiunile neimprimate ale materialului textil. Pentru o imprimare de calitate, aglutinantul trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

– comportarea plastică să fie suficient de mare, astfel încât pasta aglutinantă să treacă ușor din gravură pe țesătură, asigurând în același timp și precizia desenului (o metodă empirică de măsurare a plasticității este cea a curgerii pastei de pe lopățica scoasă din vasul în care se pregătește aglutinantul: o curgere în flux continuu înseamnă un aglutinant „lung”, respectiv plastic, pe când curgerea prin rupere în bucăți înseamnă un aglutinant „scurt”, respectiv elastic);

– să prezinte însușiri elastice, pentru ca pasta imprimată să cedeze presiunii cilindrului sau racletei fără să depășească limitele gravurii;

– să nu reacționeze cu colorantul sau cu celelalte componente ale pastei de imprimare;

– să se prepare ușor, să fie stabil la bacterii, să nu spumeze în timpul imprimării, să fie pe cât posibil biodegradabil și să aibă preț de cost redus;

– să se îndepărteze ușor în operațiile finale de spălare.

Calitatea aglutinanților se poate aprecia atât din punct de vedere reologic (indice filant) cât și funcție de calitatea finală a imprimării (prin determinarea *gradului de*

pătrundere, exprimat prin valoarea procentuală a intensității culorii pe dosul țesăturii raportată la valoarea intensității pe față, sau prin *precizia desenului*, redată de diferența dintre lățimea unei benzi imprimate și lățimea benzii respective din gravură).

Funcție de structura chimică și de proprietățile reologice, substanțele aglutinante pot fi: substanțe coloidale, substanțe aglutinante pe bază de emulsii și substanțe sintetice de umflare. După criteriul ionicității, substanțele aglutinante se împart în aglutinanți ionici (cei utilizați fiind substanțe aglutinante anionice) și neionice.

Din categoria substanțelor aglutinante coloidale fac parte substanțele prezentate în tabelul VIII.2.4.

Tabelul VIII.2.4

Clasificarea substanțelor aglutinante coloidale

Neionice		Anionice	
<i>Polizaharide nemodificate</i> Amidon Tragant Gumă arabică Guaran Carubin	<i>Polizaharide parțial depolimerizate</i> Dextrine Produse obținute prin hidroliza acidă a polizaharidelor	<i>Polizaharide modificate chimic</i> Eteri și esteri ai polizaharidelor	<i>Alginați</i> <i>Caraghenaiți</i>

Substanțele aglutinante neionice sunt substanțe macromoleculare care nu posedă grupe ionizabile, solubilizarea realizându-se datorită grupărilor OH.

Polizaharidele nemodificate cuprind:

Amidonul (din cartofi, grâu, porumb) generează aglutinanți cu conținut relativ mic de substanță uscată, cu viscozitate pronunțată și deci plasticitate redusă. Imprimările obținute cu aglutinanți din amidon sunt superficiale, cu pătrundere redusă, precizia contururilor ca și uniformitatea pe suprafețe mari sunt mediocre.

Tragantul este un produs secretat de arbuști de genul *Astragalus*, dând aglutinanți cu conținut mic de substanță uscată. Aglutinanții obținuți din tragant sunt de tipul „gel”, deci caracteristicile reologice sunt puternic dependente de modul de preparare. În general, este folosit în pastele de imprimare, în amestec cu amidon sau alginat.

Guma arabică este secretată de arbori de genul *Accacia*. Ca și gumele solubilizate obținute prin hidroliza gumelor naturale insolubile, dau aglutinanți ideali din punct de vedere al plasticității, care conferă o precizie foarte bună desenelor cu contururi fine.

Carubinul și guaranul sunt polizaharide din grupa galactomananelor, care se găsesc ca substanțe de rezervă înmagazinate în endosperma anumitor semințe (carubinul se extrage din sămburi de roșcove, iar guaranul din seminte de guar). Sunt insolubile în cei mai mulți solvenți organici și coagulează sub acțiunea alcaliilor. Carubinul se umflă puternic în apă, fără a se dizolva complet, pentru aceasta fiind nevoie de o scurtă fierbere. Guaranul se dizolvă în apă rece, pasta aglutinantă fiind însă mai puțin elastică.

Polizaharidele parțial depolimerizate se obțin din polizaharide naturale prin depolimerizare termică, oxidativă sau prin hidroliză.

Dextrinele din amidon de porumb prăjit (British gum) dau aglutinanți cu conținut mare de substanță uscată. Imprimările cu acești aglutinanți sunt precise, pătrunse și uniforme, dar randamentul coloristic este mai mic.

Polizaharidele parțial depolimerizate obținute prin hidroliza acidă a amidonului sau a altor polizaharide generează aglutinanți de medie și joasă viscozitate, care sunt folosite în special la imprimarea materialelor din fibre sintetice.

Polizaharidele modificate chimic se obțin prin reacții de depolimerizare, eterificare, esterificare a amidonului, carubinelui, guaranului și prezintă proprietăți superioare de aglutinare față de substanțele inițiale. Astfel, eterii de carubin (Meyprogum CR sau Indalca) dau aglutinanți prin simplă dizolvare, fără fierbere, cu bună plasticitate.

Dacă eterii polizaharidelor își mențin caracterul neionic, esterii acestora (carboximetilamidonul sau carboximetilceluloza) capătă un caracter anionic.

Aglutinanții anionici sunt substanțe macromoleculare, care se caracterizează prin prezența în structura lor a grupelor $-COOH$ și uneori a grupelor $-SO_3H$. Dintre aceștia se menționează:

Alginații (Manutex, Lanatex, Dialgin) sunt extrași din algele marine cafenii, componenta de bază a acestora constituind-o acidul alginic. Aceștia dau aglutinanți care se caracterizează printr-o foarte bună plasticitate, dar au dezavantajul stabilității reduse față de ionii metalici, acizi și alcalii.

În soluții apoase, macromoleculele alginaților nu sunt stabile, producându-se degradarea mai lentă la rece și mai rapidă la cald, iar preparatele solide de alginați se depolimerizează puternic la temperaturi de peste $60^{\circ}C$.

Caraghenatii sunt extrași din alge roșii, formând aglutinanți cu plasticitate redusă, dar care dau totuși imprimări uniforme.

Alginații și caraghenatii pot fi folosiți la imprimarea cu toate clasele de coloranți uzuale, cu observația că se utilizează în general în amestec cu alți aglutinanți. Față de aglutinantul clasic amidon-tragant, un aglutinant amidon-caraghenat poate determina o creștere a randamentului coloristic cu 30%, uniformizarea fiind bună chiar la suprafețe mari.

Caraghenatii sunt indicați pentru imprimarea cu coloranți de cadă după procedeul în două faze, deoarece sunt puțin reactivi. În acest caz, se recomandă o pastă formată din amestec de alginați de mare viscozitate cu făină de sâmbure de roșcove sau amidon (nu este indicată utilizarea unei paste formată numai din alginați, deoarece, coagulantul fiind prea moale, există riscul pătării țesăturii).

Alginații și caraghenatii sunt folosiți în special ca aglutinanți pentru imprimarea cu coloranți reactivi, deoarece nu reacționează cu aceștia, dat fiind absența grupelor funcționale OH, caracteristice polizaharidelor.

Emulsiile aglutinante sunt de două tipuri: apă în ulei și ulei în apă, tipul emulsiei fiind dat de natura emulgatorului. Emulsiile apă în ulei sunt mai economice sub aspectul consumului de benzină, mai puțin nocive și mai puțin inflamabile, dar se îndepărtează greu de pe utilaje și de pe pânzele însoțitoare. De aceea sunt utilizate mai mult emulsiile ulei în apă.

Aglutinanții sintetici. Substanțele aglutinante sintetice permit obținerea de aglutinanți cu un conținut mic de substanță uscată. Ei pot fi polimeri ai acidului acrilic și ai anhidridei acidului maleic sau copolimerizate din monomerii: stiren, butadien, acrilati (aș-numitele latexurile aglutinante în mediul alcalin). Spre deosebire de polimerii acidului acrilic și ai anhidridei etilen-maleice, la aceste copolimerizate numărul grupelor carboxilice este mai mic și repartiția lor este neuniformă. Aceste produse nu sunt solubile în apă, dar formează o dispersie fină, fiind numiți aglutinanți de dispersie. Efectul optim de aglutinare la aceste produse se înregistrează la $pH=10$.

Principalele tipuri comerciale de aglutinanți sunt prezentate în tabelul VIII.2.5.

Tabelul VIII.2.5

Aglutinanți utilizați în imprimarea textilă

Tipul aglutinantului	Denumirea comercială (țara)
Aglutinanți pe bază de amidon	Coloprint (Elveția) Amidon textil 3402; Solvitex A, BG, ST; Diatex S, SG; Prisulon ABS, SF, SFD (Germania)
Esteri de amidon	Solvitoză H-4M, KLRF; Solvitoza C-5; Monagum W, N; Vesopret 625, ST 17106 (Germania)
Gume	Gumă supercristalină; Lamegum; Diagum N;, R, RB; Karagum SI extra; Karagum SI super; Tragu 54 (Germania) Gumă arabică; Gumă tragant; Nopkofatgum W (Iran) Poligum 225 (Anglia)
Făină de guaranați	Guarant BV/10, GSM-1/E,GSM-1/SR, GSM-2, GSM-3/SR, GSM-4, GSM-5, GSM-8, GE, GSM/408, P/N, GSM-412, GSM-5500, GSM/1750, GSM/2500, (Franța) Gumă-solvitoză OFA, OFC, OFC-10 (Germania) Mejprogum AC, AC-7, CR, CRT, NP, NP-8, NP-8/RO, NP-16, NP-25, Meyprogum PA, PAM, PAT (Elveția)
Făină de roșcove	Poliprint M-102, MV, M-105, HV, Mulutus HV; Poliprint CHP-54 (Elveția) Indalca A, A-HV, AG, AG-BV, AG-HV, A-BV, PA-1, PA-2, PA-3, PA-30, SR-H/60, SC-C/60, S, ST/E, 759, U, U-BV, U-HV, UG-HV, UG, UG-BV; Indalca AE, A, PA/E (Italia) Lametan; Lameprint A, P-M, M-RV, 36, VP-11/450; Alkagum REIN, RE; Alkaprint 625; Diaprint NSG, REG; Diaprint MR, HL, KL, S, 1022 (în amestec cu amidon); Diaprint AF (făină hidrolizată); Diagum D (Germania)
Alginați de sodiu	Selcaginat 80, TAV, HV, HV/V, HR, TBV/C, TBV/1, TBV/1P, TBV/K, TB/S, AP 20/30, A/HV, HV/KP Dialgin HV, HV/B, M, MB, HMS/3, HMV (Germania) Alginat HV, TBV, TBVH; (Franța) Diaganat G; Lamitex S, ATP, CN, L-10, LL, L, H, CO, M5 (Norvegia) Kelgin F, LV, MV, XL; Keltex S (SUA) Manutex F, FMR, RS, RSX, RSR, VF(PH=10), VK(stabilizat), EHF(cu emulgator), FX(cu uree), FX5 (Anglia)
Caraghenati de sodiu	Caraghenat B-250; Asmagus C; Gomarine CKM (Franța)

VIII.2.5. Solvenți

Principalii solvenți utilizați în operațiile de finisare chimică textilă sunt prezentați în tabelul VIII.2.6.

Tabelul VIII.2.6

Solvenți

Denumire	Structura chimică	Utilizare
Alcool etilic	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	Pastificarea coloranților
Glicol	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$	Pastificarea coloranților
Glicerina	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$	Imprimare cu coloranți de cadă
Dietilenglicol	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	Imprimare cu coloranți de cadă
Tioetilenglicol	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{S} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	Imprimare cu coloranți de cadă
Alcool benzilic	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$	Vopsire
Piridină	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	Vopsire
Tricloretilenă	$\text{CCl}_2=\text{CHCl}$	Curățare chimică, vopsire
Percloretilenă	$\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$	Curățare chimică, vopsire
Acetonă	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$	Îndepărtare pete
Tetraclorură de carbon	CCl_4	Îndepărtare pete

VIII.2.6. Tenside

VIII.2.6.1. Caracteristici generale. Proprietăți

În sfera noțiunii de tensid este cuprinsă o mare varietate de compuși chimici, care pot fi întâlniți și sub denumirile de surfactanți, agenți tensioactivi, agenți activi de suprafață.

Din punct de vedere chimic, molecula unui tensid este alcătuită din două părți cu proprietăți fundamentale diferite, una cu caracter hidrofob, nepolară sau slab polară (de natură hidrocarbonată) și alta cu caracter hidrofil, puternic polară (ionizabilă sau neionizabilă). Această structură asimetrică a tensidelor conduce la modificarea puternică a însușirilor fizice ale solventului în care sunt dizolvate, în special a tensiunii superficiale.

Pentru a decide în alegerea unui agent de suprafață, în vederea unei anumite utilizări, trebuie cunoscute o serie de proprietăți specifice fiecărui individ, cum ar fi: solubilitate, concentrație micelară critică, punctului lui Krafft, balanță hidrofil-lipofilă.

Solubilitatea tensidelor depinde, pe de o parte, de structura lor chimică, și, pe de altă parte, de temperatură, prezența și natura electroliților. Solubilitatea tensidelor scade pe măsură ce crește numărul atomilor de carbon al restului hidrofob, produsul care conține resturi hidrofobe nesaturate fiind mai ușor solubil decât produsele similare saturate.

Grupele esterice și amidice îmbunătățesc solubilitatea în apă a tensidelor. Solubilitatea este influențată în mare măsură și de natura grupelor hidrofile (grupele sulfat și sulfonice sunt mai active decât cele carboxilice). La tensidele anionice, pe lângă structura restului hidrofob și natura grupării hidrofile, un rol important îl joacă și cationul. Astfel, sărurile de potasiu sunt mai solubile decât cele de sodiu dar ele sunt depășite în solubilitate de sărurile de amoniu. Tensidele neionice sunt cu atât mai solubile cu cât crește lungimea catenei polietilenglicolice.

Solubilitatea în apă depinde foarte mult și de temperatură. Soluțiile tensidelor ionice clare la cald se tulbură prin răcire atunci când se depășește o anumită concentrație. Tensidele neionice se comportă invers, solubilitatea lor scăzând pe măsură ce temperatura crește (la răcire procesul este reversibil).

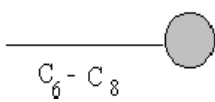
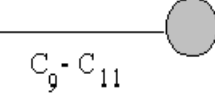
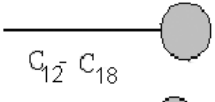
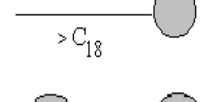
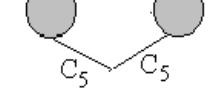
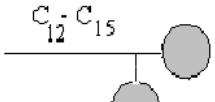
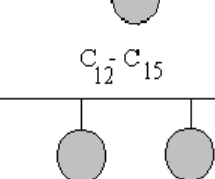
Concentrația micelară critică (CMC). În anumite condiții de concentrații și temperatură, soluțiile de tenside își modifică proprietățile, datorită asocierii moleculelor, cu formare de micelă. Domeniul de concentrație la care începe formarea micelă în interiorul soluției este specific fiecărui tensid și este denumit concentrație micelară critică. Deoarece în domeniul de formare a CMC apar variații bruște ale diverselor proprietăți fizico-chimice ale soluțiilor de tenside, este necesară cunoașterea acestui indice specific fiecărui tensid, pentru a-i putea stabili domeniul optim de utilizare.

Dintre factorii cei mai importanți care influențează formarea micelă se pot cita: structura moleculei de tensid, temperatura și prezența sărurilor neutre. Pentru aceeași serie omologă, CMC descrește cu creșterea lanțului hidrocarbonat, deoarece forțele de dispersie care cauzează asocierea catenelor sunt aditive, proporționale, aproximativ, cu volumul acestora. Totodată, s-a constatat că tensidele cu structură ramificată și cu grupare hidrofilă la mijlocul moleculei prezintă o concentrație micelară critică mare. Creșterea temperaturii conduce, în general, la o creștere a concentrației critice în cazul tensidelor ionice, datorită agitației termice care împiedică asocierea monomerilor; la cele neionice creșterea temperaturii determină o scădere accentuată a CMC, datorită deshidratării moleculelor de tensid. Adăosul de electroliți neutri determină, în cazul tensidelor ionice, o tendință accentuată de asociere și, în consecință, o scădere evidentă a CMC.

Punctul lui Krafft. Relația dintre CMC și temperatură este redată în diagrama de fază (fig. VIII.2.1), în care AMC reprezintă curba de solubilitate a tensidului respectiv, iar AMB curba concentrației micelare critice.

La o temperatură dată, săpunurile, sau alți agenți de suprafață, se dizolvă în cantitate apreciabilă, formând o soluție limpede, izotropă și fluidă (domeniul I) sau nu se dizolvă decât foarte puțin, formând un amestec eterogen, turbure și vâscos (domeniul III). Temperatura minimă la care are loc această variație bruscă a solubilității tensidelor se numește punctul lui Krafft. El mai poate fi definit ca punctul de salt al solubilității sau punctul de intersecție al curbei de solubilitate cu cea a concentrației micelare critice. Domeniul de formare a micelă (II) este limitat de porțiunile de curbă MB și MC și este condiționat de temperaturi mai ridicate decât punctul lui Krafft și de concentrații superioare CMC. Peste o anumită concentrație, punctul lui Krafft este practic neinfluențat de concentrație, el variind cu lungimea catenei hidrofobe și cu natura cationului.

Balanța hidrofil-lipofilă (HLB). Unul dintre criteriile de selecționare a tensidelor, pentru diversele utilizări practice, îl constituie indicele HLB, ca măsură a raportului dintre contribuția părții polare și a celei nepolare a moleculelor tensidelor, asupra proprietăților acestora. Balanța hidrofil-lipofilă a tensidelor ionice este condiționată atât de lungimea părții hidrofobe cât și de natura și poziția grupării hidrofile, funcție de acestea tensidele având diverse utilizări în finisarea textilă, ca de exemplu:

– agent de udare	
– agent de dispersare	
– detergent	
– agent de emulsionare ulei în apă	
– agent de udare-dispersare	
– agent de dispersare cu efect de udare fără efect de detergență	
– agent de dispersare fără efecte de udare și detergență	

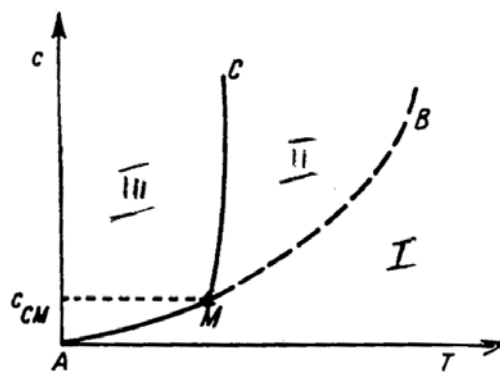
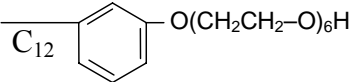
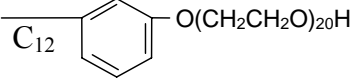
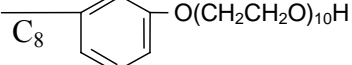


Fig. VIII.2.1. Variația solubilității tensidelor cu temperatura.

În cadrul tensidelor neionice, utilizarea acestora depinde și de lungimea părții hidrofobe și de numărul grupărilor hidrofile:

– agent de emulsionare solubil în ulei	
– agent de emulsionare solubil în apă	
– detergent	

Valoarea indicelui HLB reprezintă o indicație pentru posibilitățile de aplicare ale unui tensid, dar nu este suficientă pentru a asigura și o eficiență foarte bună în sistemul dat. Ea trebuie considerată nu numai la valoarea absolută, ci raportată și la condițiile în care lucrează tensidul respectiv.

VIII.2.6.2. Clasificarea tensidelor

Datorită numărului mare de tenside existente pe piață, a fost necesară o clasificare a acestora. Cea mai uzuală și logică clasificare are la bază disocierea electrolică a tensidelor, conform căreia acestea pot fi: ionice (anionice, cationice, amfotere) și neionice.

VIII.2.6.2.1. Tenside anionice

Tensidele anionice constituie clasa cu ponderea cea mai mare din industria textilă, manifestând proprietăți diferite funcție de natura și poziția în moleculă a grupării polare hidrofile, precum și funcție de natura restului hidrofob.

Săpunurile. Sunt sărurile alcaline ale unor acizi grași, ca acidul lauric ($C_{11}H_{23}COOH$), acidul miristic ($C_{13}H_{27}COOH$), acidul palmitic ($C_{15}H_{31}COOH$), acidul stearic ($C_{17}H_{35}COOH$), acidul oleic ($C_{17}H_{33}COOH$). Solubilitatea săpunurilor derivate din acizii grași saturați scade cu creșterea numărului de atomi de carbon ai lanțului hidrofob. După natura cationului pe care îl conțin, săpunurile sunt grupate în:

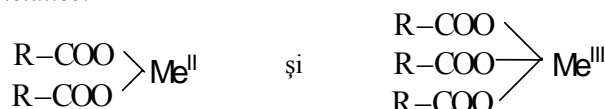
Săpunuri alcaline ($RCOOMe'$), în care $M' = Na^+, K^+, NH_4^+$. Acestea au excelente calități de spălare, dar marele lor dezavantaj constă în faptul că dau precipitate insolubile, greu dispersabile în apele dure, mărind astfel consumul de săpun și totodată producând pătarea materialelor textile.

Acizii minerali descompun săpunurile în acizi grași și în sarea corespunzătoare a metalului alcalin, făcând astfel imposibilă utilizarea lor în băile acide.

Alcalinitatea săpunurilor ($RCOONa + H_2O \rightarrow RCOOH + NaOH$) este favorabilă în cazul utilizării acestora în unele operații, cum ar fi degomarea mătăsii naturale, dar este nedorită în operațiile de finisare a materialelor din fibre de lână și acetat.

Concentrația și temperatura de utilizare a săpunurilor trebuie să fie stabilite funcție de CMC și de punctul lui Krafft specifice fiecărui tip de săpun.

Săpunurile metalice:



în care $Me^{II} = Ca^{2+}, Mg^{2+}, Zn^{2+}$ iar $Me^{III} = Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}$.

Aceste săpunuri sunt utilizate în special ca agenți de emulsionare apă în ulei.

Săpunuri amino corespund formulei generale R-CO-O-NH-R' și sunt săruri ale acizilor grași cu aminoalcooli, dintre aceștia cel mai utilizat fiind trietanolamina. Aceste săpunuri prezintă, în general, aceleași dezavantaje ca și săpunurile alcaline, însă față de acestea au avantajul unei alcalinități hidrolitice mai mici (bazele organice fiind mai slabe) și, de obicei, au o putere mai bună de dispersare a săpunurilor de Ca și Mg. Un alt avantaj constă în faptul că sunt miscibile cu solvenții organici, ceea ce-i face utili în curățătoriile chimice.

Prođuși sulfatați:

Uleiurile și grăsimile sulfatate se obțin prin acțiunea diverșilor agenți de sulfonare asupra uleiurilor și grăsimilor naturale. Din punct de vedere chimic, sunt esteri sulfurici ai acizilor grași sau ai gliceridelor acestora, obținuți prin esterificarea grupei hidroxilice, în cazul acidului ricinoleic:



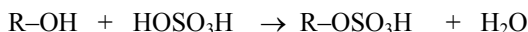
sau prin adăția de acid sulfuric la dublele legături ale acizilor grași nesaturați, cum ar fi acidul oleic, palmitic sau linolic.

Procedeele de fabricare a uleiurilor și grăsimilor sulfatate se diferențiază, după gradul lor de sulfatare, în produse slab și mediu sulfatate (grad de sulfatare 20–25%) și puternic sulfatate (grad de sulfatare 90–95%).

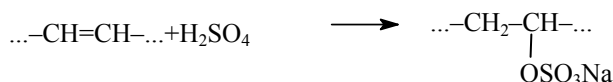
Produsele cu grad mic de sulfatare, deoarece o parte a uleiului se găsește sub formă de săpun în produsul final, iar proporția de grupe sulfat este relativ mică, sunt sensibile față de acizi (în mediul acid, la cald, intervine scindarea grupei sulfat) și au rezistențe mediocre față de duritatea apei și electroliți, fiind utilizate în special ca agenți de emoliere.

Prin creșterea gradului de sulfatare a uleiurilor, se realizează o mărire a rezistenței față de duritatea apei, o putere mai mare de dispersare a săpunurilor de calciu, rezistențe chimice superioare, fiind utilizate ca agenți de udare în procesele de carbonizare a lânii sau cele de mercerizare a bumbacului.

Alchil sulfați primari (alcooli grași sulfatați) constituie o clasă importantă de tenside, datorită proprietăților lor asemănătoare cu ale săpunurilor. Din punct de vedere chimic sunt esteri sulfurici ai alcoolilor grași:



Sau, dacă alcoolii sunt nesaturați, se pot obține și printr-o reacție de adăție a acidului sulfuric la legătura dublă:



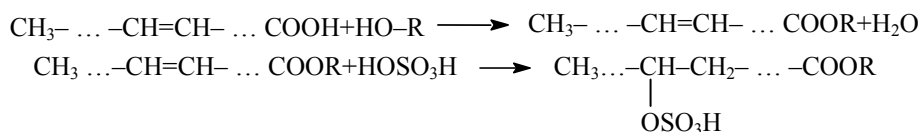
Datorită puterii bune de spălare, la pH neutru și slab alcalin, precum și datorită tușeului plăcut pe care-l conferă materialelor textile spălate, aceste tenside sunt mult utilizate (singure sau în amestecuri sinergetice) pentru spălarea articolelor din lână, mătase naturală și fibre chimice.

Alcoolii grași sulfatați au stabilitate bună la pH neutru și alcalin, dar limitată la pH acid. Comportarea față de duritatea apei este funcție de lungimea catenei alcoolului și de temperatură.

Alchil sulfații secundari, $\left[\begin{array}{c} \text{R-CH-R'} \\ | \\ \text{OSO}_3\text{H} \end{array} \right]$, au grupa sulfat legată de un atom de carbon secundar.

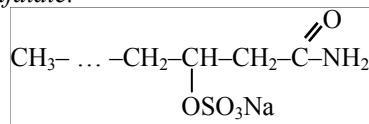
Numărul de atomi de carbon din moleculă variază între 8 și 18, iar proprietățile de suprafață sunt funcție de lungimea lanțului hidrocarbonat și de poziția grupării sulfat. Alchil sulfații secundari sunt produse cu bune proprietăți de udare și cu bune proprietăți chimice, dar cu proprietăți de spălare mai slabe decât ale alchil sulfaților primari și ale săpunului.

Derivați sulfatați ai esterilor. Aceste produse se obțin prin esterificarea grupării carboxil a acizilor grași cu alcoolii monohidroxilici inferiori, iar esterul obținut se sulfatează la dubla legătură sau la o grupare hidroxil din lanțul hidrocarbonat al acizilor grași.



Datorită grupării carboxilice, aceste substanțe prezintă rezistențe bune față de duritatea apei și putere de udare foarte bună.

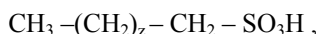
Amide alifatic sulfatate:



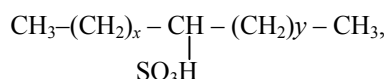
Prin blocarea grupei carboxil a acizilor grași prin amidare, urmată de tratare cu acid sulfuric, se obțin produse cu putere de udare bună, fiind în același timp suficient de rezistente față de agenții chimici.

Prođuși sulfonați:

Alchil sulfonații conțin gruparea hidrofilă sulfonică legată de un lanț alifatic la un atom de carbon primar



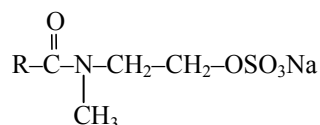
în care $z = 8-16$ sau secundar



în care $x+y = 8-16$.

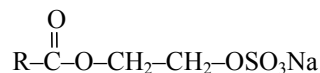
Lipsa punții de oxigen între atomul de carbon și grupa $-\text{SO}_3\text{H}$ conferă acestor produse o stabilitate mai mare. Alchil sulfonații sunt rezistenți la acizi și alcalii, chiar la temperaturi ridicate. În plus, deoarece formează săruri solubile cu metalele alcalino-pământoase, ei sunt activi și în apele cu duritate mare. Puterea de udare și spumare a acestor produse se îmbunătățesc, o dată cu creșterea lanțului hidrocarbonat, efecte optime obținându-se pentru un radical alchil cu 15-16 atomi de carbon, după care acestea prezintă din nou valori mai mici.

Amide alifatic sulfonate:



Au rezistențe chimice superioare produselor cu grupa carboxilică blocată prin esterificare, funcția amidică fiind mult mai stabilă decât cea esterică. Aceste produse prezintă proprietăți bune de udare, emulsionare, spălare și de dispersare a săpunurilor de calciu.

Esteri ai acizilor grași cu alcoolii monohidroxicici sulfonați:



Aceștia prezintă rezistență bună față de duritatea apei, precum și o bună putere de udare și spălare, funcția esterică fiind însă sensibilă față de alcalii.

Derivații sulfonați ai esterilor bibazici (cei mai apreciați fiind sulfosuccinații) sunt apreciați în special ca excelenți agenți de udare. Solubilitatea acestor produse scade cu creșterea numărului atomilor de carbon din lanțul hidrocarbonat, iar ramificarea restului izobutolic influențează favorabil solubilitatea și caracteristicile de udare.

Rezistența față de duritatea apei este cu atât mai bună cu cât restul hidrofob este mai scurt și mai ramificat, iar puterea de spumare scade, o dată cu scurtarea și ramificarea lanțului. Ca putere de spălare, produsele esterificate cu alcoolii C₄–C₆ sunt practic inactive, produsul cu C₇ spală la rece, esterul dioctilic la rece și la temperaturi moderate, iar esterul dinonilic numai la temperaturi peste 40°C.

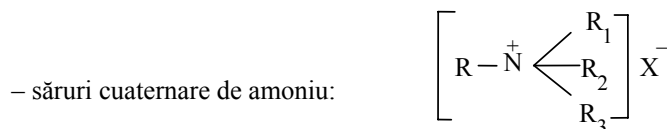
În general, sulfosuccinații sunt activi la concentrații mici, puțin sensibili față de acizi, dar nu pot fi utilizați în soluții alcaline la pH mai mare de 9, din cauza hidrolizei funcției esterice.

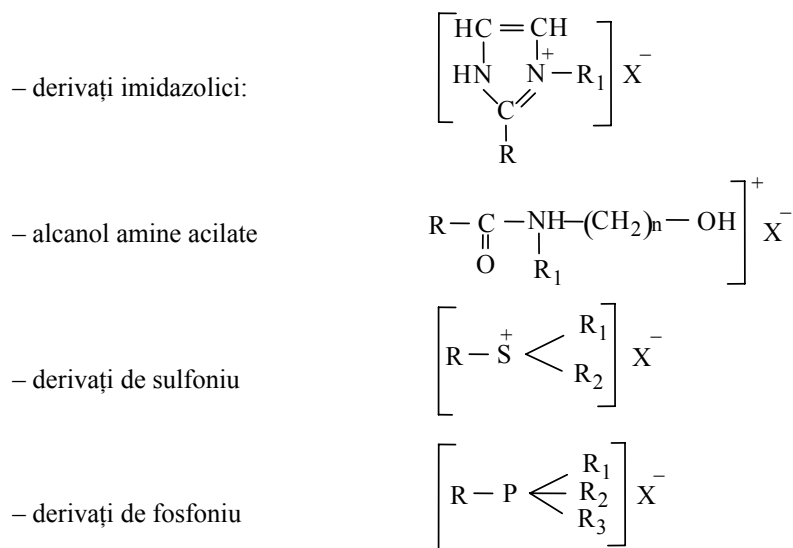
Alchil aril sulfonații (RR'SO₃Me – în care R' este un rest aromatic și R un rest alifațic cu 3–17 atomi de carbon). Proprietățile acestor produse diferă funcție de numărul și natura resturilor alchilice și de natura nucleului aromatic. Cele mai utilizate produse sunt acelea care conțin radicali alchil lungi (10–15 atomi de carbon în catenă). Ramificarea restului alchil conduce la creșterea puterii de udare și la micșorarea tensiunii superficiale. Referitor la influența poziției grupării sulfonice în nucleul benzenic, s-a stabilit că, în general, orto-sulfonații sunt superiori para-sulfonaților, în ceea ce privește scăderea tensiunii superficiale, udarea și spumarea și sunt inferiori ca putere de spălare. Datorită grupei sulfonice, alchil aril sulfonații prezintă, în general, rezistențe superioare față de acizi, alcalii, oxidanți și față de sărurile de calciu și magneziu din apă.

VIII.2.6.2.2. Tenside cationice

Grupa hidrofilă a acestor tenside conține un atom de azot cuaternar (mai rar sulf sau fosfor), care conferă restului hidrofob al tensidului cationic, format din 16–25 atomi de carbon, sarcină pozitivă.

Din punct de vedere al structurii chimice, tensidele cationice pot fi:





în care: R₁, R₂, R₃ sunt radicali alchil scurți;
 R – radical alchil lung sau radical alchil-aril;
 X – halogen, acetat sau sulfat.

Una dintre proprietățile importante ale tensidelor cationice o constituie scăderea tensiunii superficiale, care variază cu structura tensidului (în special cu mărirea și ramificarea restului hidrofob).

Natura anionului (Cl⁻, I⁻, Br⁻, -OSO₃⁻, CH₃COO⁻, ArSO₃⁻) influențează, de asemenea, deși într-o măsură mai mică, comportarea tensidelor cationice. Diferitele săruri ale agenților cationici prezintă solubilitate și proprietăți de suprafață diferențiate, deoarece tensidele cationice, datorită lipsei perechii de electroni neparticipanți, nu pot forma legături de hidrogen între cationi și molecule de apă, hidratarea micelilor și implicit proprietățile soluțiilor fiind determinate de natura contraionului și de gradul său de hidratare.

Datorită faptului că sunt stabile la pH scăzut, tensidele cationice sunt utilizate ca agenți de udare în mediul acid (de exemplu udarea lânii în băile de carbonizare). Ca emulgatori, tensidele cationice prezintă avantajul formării unor emulsii stabile în mediul acid.

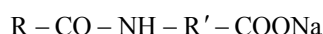
Complecșii cationici ai cromului și aluminiului sunt utilizați la impermeabilizarea și hidrofobizarea materialelor textile. Tensidele cationice sunt buni agenți de antistatizare, efectul acestora fiind dependent de natura suportului pe care se aplică.

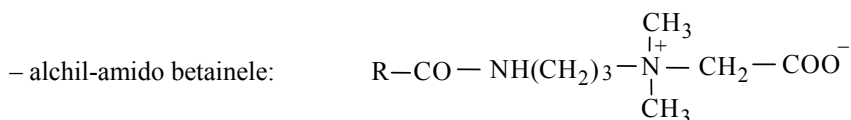
VIII.2.6.2.3. Tenside amfotere

Acestea conțin în molecula lor atât o grupare anionică cât și una cationică, comportarea acestora în soluție depinzând de pH (la pH > 8, prezintă caracter anionic, la pH < 6, se comportă ca agenți cationici, iar în zona de pH 6–8, sunt neutre din punct de vedere electric).

Din categoria tensidelor amfotere fac parte:

– produsele obținute prin condensarea acizilor grași cu polipeptide:





(Aceste produse au bune proprietăți de udare, spălare și dispersare a săpunurilor de calciu.)



Prin înlocuirea grupării COO^- cu gruparea SO_3^- , comportarea acestor produse nu mai este dependentă de $p\text{H}$ -ul soluției. Funcție de lungimea radicalului alchil, ele sunt utilizate ca agenți de retratare a vopsirilor, ca agenți de udare și spălare sau în operația de apretare finală, ca agenți de emoliere și antistatizare.

VIII.2.6.2.4. Tensidele neionice

Tensidele neionice ($\text{R}-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) nu formează ioni în soluție, solubilitatea acestora fiind asigurată de atomul de oxigen din grupările eterice, care adăunează moleculele de apă, cu formarea unor sfere de hidratare în jurul acestor grupări.

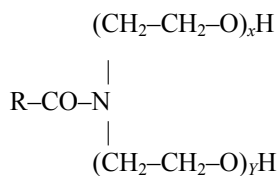
Funcție de materia primă din care se obțin, tensidele neionice pot fi:

– alchil-poliglicol eteri: $\text{R}-\text{O}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n\text{H}$, obținuți prin etoxilarea unui alcool gras;

– alchil-aril-poliglicol eteri: $\text{R}-\text{Aril}-\text{O}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n\text{H}$;

– alchil poliglicol esteri: $\text{R}-\text{COO}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n\text{H}$, obținuți prin etoxilarea unui acid gras;

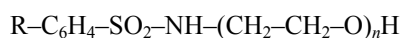
– amide ale acizilor grași polietoxilate: $\text{R}-\text{CO}-\text{NH}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n\text{H}$ sau



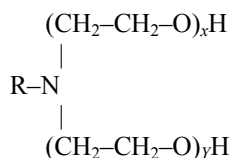
– amide ale acizilor alchil sulfonici polietoxilate:



– amide ale acizilor alchil benzen sulfonici polietoxilate:



– alchil amine polietoxilate: $R-NH-(CH_2-CH_2-O)_nH$ sau



În toate exemplele prezentate, n este gradul de etoxilare și reprezintă numărul de moli de oxid de etilenă, R este un lanț hidrocarbonat lung, iar R' este un lanț hidrocarbonat scurt.

În cazul aminelor și amidelor care au doi atomi de hidrogen activi în moleculă, gradul de etoxilare este $n = x + y$. De obicei, produsele comerciale folosite nu sunt entități chimice, ci amestecuri cu grad variabil de polietoxilare. Solubilitatea în apă a tensidelor neionice depinde, pe lângă gradul de etoxilare, și de structura restului hidrofob. În acest sens s-au stabilit următoarele reguli: dacă partea hidrofobă conține x atomi de carbon, atunci limita solubilității în apă a produsului se atinge la $x/3$ resturi de oxid de etilenă (emolienți, emulgatori apă în ulei.), solubilitatea medie se atinge la $n/2$ (detergenți, agenți de udare, emulgatori ulei în apă), iar o solubilitate excelentă se atinge la $1,5n$ grupări etilenoxidice (agenți de egalizare).

O caracteristică comună a tuturor soluțiilor apoase ale tensidelor neionice o constituie apariția unei tulburări, prin încălzire la o temperatură bine precizată (datorită deshidratării), pentru fiecare tip de produs, numită punct de tulburare sau punct de ceață. Determinarea punctului de tulburare este cea mai simplă modalitate de stabilire a hidrofiliei unui tensid neionic. O altă posibilitate de apreciere a hidrofiliei tensidelor neionice o constituie determinarea cifrei sau a indicelui de apă, care reprezintă numărul de mililitri de apă ce trebuie adăugați la o soluție de 1 gram tensid dizolvat în 30 mililitri amestec dioxan-benzen (96:4), până la obținerea unei tulburări persistente.

Punctul de tulburare sau hidrofilia tensidelor neionice poate fi mărită prin creșterea gradului de etoxilare, prin sulfonare sau prin amestecare cu mici cantități de tensid anionic. În general, agenții polietoxilați sunt superiori agenților ionici prin puterea de a dispersa săpunurile de calciu și prin capacitatea de evitare a redeunerii murdăriei pe materialul textil în timpul spălării. Tensidele neionice mai prezintă o caracteristică importantă și anume valoarea mică a concentrației micelare critice, care este de 10–100 ori mai mică decât a produselor anionice (datorită absenței forțelor electrostatice de respingere dintre grupele hidrofile), ceea ce determină un consum foarte mic de tensid pentru obținerea aceluiași efect.

VIII.2.7. Tenside utilizate ca agenți de udare

Udarea este unul dintre cele mai importante procese întâlnite în majoritatea operațiilor de finisare a produselor textile: spălare, descleiere, tratare alcalină, mercerizare, albire, vopsire, imprimare etc. Tensidele utilizate ca agenți de udare trebuie să micșoreze într-o măsură cât mai mare tensiunea interfacială material textil – apă și într-o măsură cât mai mică tensiunea superficială a apei. Agenții de udare trebuie să fie eficienți în concentrații mici și să fie rezistenți față de duritatea apei și față de soluțiile acide sau alcaline.

Puterea de udare a tensidelor depinde de structura acestora și de temperatura de lucru. La tensidele cu lanțuri hidrocarbonate mai scurte, influența temperaturii asupra udării este mai mică, iar la cele cu catenă lungă și gruparea hidrofilă la capătul lanțului, acțiunea optimă de udare este la cald. O acțiune optimă de udare la rece se constată la tensidele care conțin o grupare hidrofilă la mijlocul moleculei.

Eficiența agenților de udare este apreciată prin concentrația soluțiilor de tensid corespunzătoare timpului de udare de 10, 50 și 100 de secunde (timpul de udare reprezintă timpul scurs între momentul scufundării unei rondele de material textil în soluția apoasă a unui tensid și momentul când, prin cădere liberă, rondela a străbătut o anumită distanță.). Tipuri de agenți de udare utilizați în diverse operații de finisare a materialelor textile sunt prezentate în tabelul VIII.2.7.

Tabelul VIII.2.7

Agenți de udare utilizați în diferite operații de finisare chimică textilă

Compoziția chimică	Denumirea comercială (firma producătoare)	Domenii de utilizare	Concentrația de tratare, g/l
0	1	2	3
Alchil-aril sulfonat de sodiu (anionic)	Acvafil (Romtensid)	Fierbere alcalină Albire Vopsire fibre celulozice Vopsire lână Carbonizare	1–2 0,5–1 0,5–1 2 2–3
	Detersin DBS (Romtensid)	Fierbere alcalină Piuare	1–3 1–3%
Alchilaril poliglicol eter (neionic)	Hostapal CV (Hoechst)	Descleiere Fierbere alcalină	0,25–0,5 0,1–0,3%
Esteri ai acidului sulfosuccinic (anionic)	Inmuiant rapid C (Romtensid)	Descleiere Vopsire țesături subțiri Vopsire țesături groase	2–4 ml/l 0,5–1 ml/l 3–5 ml/l
Ester-fosfat modificat (anionic)	Lenetrol WLF-125(Bayer)	Fierbere alcalină	0,5–5
Amestec de produse anionice și neionice	Auxiliar T (Romtensid)	Fierbere alcalină	1–2
		Albire Vopsire	0,5–1 0,5–1
Amestec de tensid anionic cu bază organică	Alcamin (Romtensid)	Vopsire cu: coloranți direcți coloranți de cadă și sulf Imprimare cu coloranți cadă, sulf, direcți și acizi Piuare	0,5–2 ml/l 1–3 ml/l 10–15 g/kg pastă 6–8%
Amestec de alchil poliglicol-eter cu eteri alifatici sulfatați (anionic)	Casservol RW (Hoechst)	Descleiere	0,5–2
		Fierbere alcalină	0,5–2
		Vopsire	0,5–2

Tabelul VIII.2.7 (continuare)

0	1	2	3
Alcooli grași sulfatați (anionic)	Alcool gras sulfatat tip I (Romtensid)	Fierbere alcalină Vopsire Coloranți direcți	1–3 1–2 6–10%
Alcooli grași sulfatați în amestec cu alchil-aril sulfonați (anionic)	Alcool gras sulfatat tip II (Romtensid)	Piuare	
Alchil-sulfat (anionic)	Leophen ML (BASF)	Mercerizare material crud Mercerizare după fierbere	3–5 1–2
Amestec de produse tensioactive anionice	Leophen U (BASF)	Descleiere Fierbere alcalină Albire: NaOCl H ₂ O ₂ NaClO ₂	0,2–3 0,3–3 0,5–2 0,2–2 0,2–3
Alchil sulfonat în amestec cu alchil aril poliglicol eter (anionic)	Levapon TH (Bayer)	Fierbere alcalină Albire	0,5–1% 0,5–1%
Alcooli grași inferiori polietoxilați (neionici)	Romopal LN (Romtensid)	Descleiere Fierbere alcalină Albire Vopsirea lânii	2–3 1–2% 1–2 1–2
Dialchil sulfosuccinat de sodiu	Spolion 8 (Chemapol)	Descleiere Fierbere alcalină Albire Vopsire	1–3 0,5–2 0,2–0,6 0,5–2
Alchilpoliglicol eter (neionic)	Sandozin NI (Sandoz)	Fierbere alcalină	1–2
	Hostapur CX (Hoechst)	Carbonizare Albirea lânii	0,5–1,5 0,2–0,5
Alchilfenol poliglicol eter (neionic)	EmulgatorNF-10 (Romtensid)	Carbonizare	0,5–1
Amestec de produse condensate (arilalchil și un diestersulfonat cu trietanolamină)	Saltetra WG (Roll)	Imprimare Vigoureux	3–5 g/kg pastă
Amestec de alcooli sulfatați (C5–C6) și nesulfatați cu solvenți organici	Timerol A (Romtensid)	Mercerizare	10–15

VIII.2.8. Tenside utilizate în procesul de vopsire

Tensidele sunt utilizate în baia de vopsire pentru următoarele scopuri:

- a asigura o bună udare a materialului textil, în special, în cazul procedeelelor continue de vopsire, când durata de contact a materialului cu flota de tratare este mică;
- a controla viteza de sorbție a coloranților de către fibră, de a asigura o vopsire uniformă;
- a asigura o bună dispersabilitate în cazul coloranților care prezintă solubilitate scăzută.

VIII.2.8.1. Tenside utilizate ca agenți de egalizare

Un aspect deosebit de important al tehnologiei tinctoriale este acela legat de uniformitatea vopsirii. Cantitatea de colorant sorbită din flota de vopsire trebuie să fie repartizată uniform, astfel încât intensitatea vopsirii să fie aceeași între și în interiorul fibrelor. În vederea obținerii de vopsiri uniforme, se adaugă în baia de vopsire auxiliari de egalizare, care pot regla procesul tinctorial, favorizând astfel o distribuție egală a colorantului în substratul textil. În categoria acestor auxiliari, un rol important îl dețin substanțele tensioactive, care pot prezenta afinitate fie pentru colorant fie pentru fibră.

În cazul utilizării tensidelor neionice ca agenți de egalizare cu afinitate pentru colorant, se formează, la concentrații mai mici decât CMC, complecși simpli colorant-tensid. Prin formarea micelilor tensid-colorant, se reduce numărul moleculelor de colorant sorbite de fibră din soluția de vopsire, deci se reduce viteza de vopsire, aceasta contribuind la realizarea unei vopsiri uniforme. Acțiunea compușilor de adiție colorant-tensid constă nu numai în încetinirea vitezei de vopsire, ci și în menținerea colorantului sub formă moleculară în timpul procesului de vopsire, având astfel implicații pozitive asupra migrării.

Prin folosirea egalizatorilor ionici (cei anionici, în cazul vopsirii cu coloranți cationici sau a auxiliarelor cationici, în cazul vopsirii cu coloranți anionici), particulele mari formate difuzează încet spre fibră, iar în apropierea acesteia, anionul colorant este cedat, datorită afinității mai mari pe care o are față de fibră.

Utilizarea acestor agenți este însă limitată la concentrații mici, pentru a preîntâmpina precipitarea colorantului. Din acest motiv, în baia de vopsire se adaugă o anumită cantitate de tensid neionic.

Egalizatorii cu afinitate pentru fibră se utilizează, în special, în sistemele tinctoriale fibre poliamidice și proteice – coloranți anionici sau fibre poliacrilonitrilice – coloranți cationici.

În cazul utilizării tensidelor anionice, anionii acestora se vor combina, ca și anionii colorantului, cu grupele pozitive din fibra de lână sau poliamidă. La adăugarea colorantului, anionii acestuia, care au afinitate mai mare pentru fibră, vor trebui să deplaseze anionii egalizatorului și, în acest mod, viteza de vopsire este micșorată, ceea ce favorizează uniformizarea. În același mod acționează și egalizatorii cationici în sistemul tinctorial fibre poliacrilonitrilice – coloranți cationici. Pentru vopsirea fibrelor celulozice cu coloranți direcți, se adaugă în baia de vopsire agenți tensioactivi neionici, care asigură uniformitatea vopsirii, prin realizarea unei migrări lente a colorantului. În cazul vopsirii cu coloranți de cadă, neuniformitățile se datorează în special afinității mari a leucoderivaților acestora pentru fibră. Cei mai utilizați egalizatori sunt, în acest caz, tensidele cationice sau tensidele neionice de tipul alcoolilor grași polietoxilați. Alegerea agentului de egalizare și dozarea acestuia se face ținând seama de structura chimică a colorantului.

Tabelul VII.2.8

Agenți de egalizare utilizați la vopsire

Compoziția chimică	Denumirea comercială (firma producătoare)	Domeniul de utilizare	Concentrația de tratare, g/l
0	1	2	3
Fibre celulozice			
Alchil-benzimidazol sulfonat (anionic)	Albatex PO (Ciba-Geigy)	Coloranți de cadă, sulf, direcți	1–4%
Ester alifatic polietoxilat (neionic)	Ekalin F (Sandoz)	Coloranți azoinsolubili Coloranți direcți Coloranți de cadă și sulf	1–2 ml/l 1,5 ml/l 0,5–1 ml/l
Produs cationic	Peregal P (BASF)	Coloranți de cadă	0,25–1
Alchil-poliglicol eter (neionic)	Romegal F (Romtensid)	Coloranți direcți Coloranți de sulf, cadă Coloranți azoinsolubili	1–1,5 0,5–1 1–2
Amestec de agenți neionici și un agent de dispersare anionic (slab anionic)	Romegal GL (Romtensid)	Coloranți de cadă	<ul style="list-style-type: none"> • jigher: 1–2 • continuu: 2–3 • TI: 1–1,5
Alcooli grași polietoxilați (neionic)	Romopal O (Romtensid)	Coloranți direcți Coloranți de cadă	0,1–0,2 0,2–3
Derivat de betaină (amfoter)	Syntegal BPN (Chemapol)	Coloranți de cadă	1–3 ml/l la hidromodul mare 2,5–4 ml/l la hidromodul mic
Amestec de alchil-naftalin sulfonați și baze organice	Alcamin (Romtensid)	Coloranți direcți Coloranți de sulf Coloranți de cadă	0,5–2 1–3 1–3
Fibre de lână, mătase naturală, poliamidice			
Amină etoxilată (neionic)	Albegal SW (Ciba-Geigy)	Coloranți metalcomplexi • pentru lână • pentru poliamidă	0,2–1% 1–2,5%
	Rokamin S-8 (Ciech)	Coloranți metalcomplexi și cromatabili	0,3–0,75
	Rokamin S-22 (Ciech)	Coloranți metalcomplexi • pentru lână • pentru poliamidă	0,5–1,5 1,7–2,5
Alchilamino-poliglicol eter (amfoter)	Albegal B (Ciba-Geigy)	Coloranți acizi, metalcomplexi pentru lână	0,3–1,5
Produs de condensare a unor acizi aromatici sulfonici (anionic)	Avolan IS (Bayer)	Coloranți Isolan pentru lână	2%
Alchilpoliglicol eter (neionic)	Avolan IV (Bayer)	Coloranți metalcomplexi pentru lână	1–2%

Tabelul VII.2.8 (continuare)

0	1	2	3
Produs polietoxilat (neionic)	Breviol SCN (Henkel)	Coloranți acizi, cromatabili, metalcomplexi pentru lână	0,75–1,5%
	Degal AS (Sigma)	Coloranți acizi, cromatabili, metalcomplexi	0,5–1%
	Romegal F (Romtensid)	Coloranți metalcomplexi • 1:1 pentru lână • 1:2 pentru lână Acizi, metalcomplexi pentru poliamidă	0,75–2 0,5–1 2–4%
	Ekalin F (Sandoz)	Coloranți metalcomplexi 1:1 și acizi	0,25–0,5 ml/l
	Uniperol O (BASF)	Coloranți premetalati 1:1 și cromatabili pentru lână	2–4%
	Uniperol SE (BASF)	Coloranți metalcomplexi 1:1 și 1:2 pentru lână	0,5–1%
Amestec de compuși etoxilați (neionic)	Unisol BT (ICI)	Coloranți acizi pentru lână	1–2%
Eter-alchil poliglicol sulfat (anionic)	Uniperol W (BASF)	Coloranți acizi Coloranți metalcomplexi: • 1:1 • 1:2	1–3% 0,5–2% 0,5–4%
Amestec de produse sulfonate și eteri polietoxilați (anionic)	Levegal FL (Bayer)	Coloranți acizi pentru poliamidă	2–4%
ulei sulfonat (anionic)	Lyogene P (Sandoz)	Coloranți acizi pentru poliamidă	2–4%
Produs de condensare conținând azot (amfoter)	Lyogene SMK (Sandoz)	Coloranți metalcomplexi 1:2	1,5–3%
Eter polietoxilat al unei amine grase (amfoter)	Lyogene UL (Sandoz)	Toate clasele de coloranți utilizate la vopsirea lânii	0,3–2%
Alcooli grași sulfatați (anionici)	Romegal P (Romtensid)	Coloranți acizi pentru fibre poliamidice	1–2%
Compuși grași sulfatați în amestec cu produse neionice	Romegal V (Romtensid)	Coloranți metalcomplexi pentru lână	• 2–4% pentru Hm = 1–0:1 • 4–6% pentru Hm = 30:1
Amină grasă etoxilată (cationic)	Syntegal V-7 (Dr. Böhme)	Coloranți acizi, metalcomplexi pentru lână	1–3%
Amidă grasă etoxilată (cationic)	Syntegal V-20 (Chemapol)	Coloranți acizi pentru lână și poliamidă	0,75–1%
Derivat pe bază de acizi sulfonici aromatici (anionic)	Egalizator PA	Coloranți acizi pentru poliamidă	3%

Tabelul VII.2.8 (continuare)

0	1	2	3
Fibre sintetice (poliacrilonitril și poliester)			
Săruri cuaternare de amoniu	Tinegal MR (Ciba-Geigy)	Coloranți cationici pentru PAN	Coloranți(%)/ egaliz.(%) 0,05/3–2,5 0,5–2/2,5–1 2–4/1–0,1
	Degal 3G (Sigma)	Coloranți cationici pentru PAN	0,75–5%
	Astragal PAN (Bayer)	Coloranți cationici pentru PAN	0,75–4,5%
	Breviol RET-P 50	Coloranți cationici pentru PAN	Coloranți(%)/ egaliz.(%) 0,25/1,75 0,5/1,5; 1/1 1,5/0,75; 2/0,5 2,5/0,25; 3/0,1
Produse cationice	Romegal CM/CB (Romtensid)	Coloranți cationici pentru PAN	Coloranți(%)/ egaliz.(%) 0,5–1/1,5–3 1–2/1–2,5 2–3/0,5–2
	Magigal F (Magis)	Coloranți cationici pentru PAN	0,5–3%
	Migrasist ACD (Tenatex)	Coloranți cationici pentru PAN	1,5–4%
Produse alchil- etoxilate(neionice)	Breviol PE (Henkel)	Coloranți de dispersie pentru poliester	0,5–1,5%
	Magigal PE (Magis)	Coloranți de dispersie pentru poliester	0,2–0,7%
	Sunaptol LT (Francolor)	Coloranți de dispersie pentru acetat și PAN	1–2%
	Synthapal PE (Dr.Bhôme)	Coloranți de dispersie pentru poliester	0,5–1%
	Uniperol PE (BASF)	Coloranți de dispersie pentru poliester	1,5–4%
Produs anionic	Emulson ELU (Acna)	Coloranți de dispersie pentru poliester	0,5–1%
Amestec de produși polietoxilați (neionic)	Degal PES (Sigma)	Coloranți de dispersie pentru poliester	1–2%
	Levegal HTN (Bayer)	Coloranți de dispersie pentru poliester	0,5–1%
Amestec de produse anionice și neionice	Romegal HT (Romtensid)	Coloranți de dispersie pentru poliester	1,2 – 2%

VIII.2.8.2. Tenside utilizate ca agenți de dispersare

Mărimea particulelor de colorant și distribuția mărimii acestora sunt caracteristici importante ale coloranților. Aceste caracteristici intervin la prepararea băii de vopsire, la vopsirea propriu-zisă, precum și la depozitarea și transportul coloranților. O interpretare generală referitoare la mecanismul de acțiune a tensidelor ca agenți de dispersare se bazează pe structura lor amfipatică, conform căreia moleculele de tensid se orientează cu partea nepolară spre molecula de colorant și cu partea hidrofilă spre mediul de dispersie. Eficiența agenților de dispersare depinde de structura lor chimică și variază de la colorant la colorant. Dintre tensidele neionice, cele mai recomandate ca agenți de dispersare sunt acelea care conțin 18–20 atomi de carbon în lanțul hidrofob și 10 unități oxid de etilenă în partea hidrofilă.

Tabelul VIII.2.9

Agenți de dispersare

Compoziția chimică	Denumirea comercială (firma producătoare)	Utilizați la vopsirea cu:	Concentrația de tratare, g/l
Produce de condensare ale unui acid naftalinsulfonic cu formaldehidă (anionic)	Dispersil WS (Romtensid)	Coloranți de cadă și azoinsolubili Coloranți cuvosoli	2,5–5 1,5–10
	Setamol WS (BASF)	Coloranți de cadă, dispersie, naftoli	0,5–4 în flota de vopsire și 10 g/l la pregătirea cuvei mamă (cadă)
	Wotamol WS (Fettchemie)	Coloranți de cadă Coloranți de dispersie (pentru poliamidă)	1–2 1–3%
Eter- alchilpoliglicolic (neionic)	Breviol DE (Henkel)	Coloranți premetalați 1:1 și 1:2	0,25–0,5
Produs polietoxilat (neionic)	Emulgator LN (Romtensid)	Coloranți acizi	1–2 g/l
Ulei vegetal etoxilat (neionic)	Uniperol EL (BASF)	Coloranți de dispersie (pentru PES)	1–3
Combinăție de produse aromatice și alifătice (anionici)	Zetesan EL (Zschimmer Schwarz)	Coloranți de dispersie	Epuizare: 0,5–1,5 Continuu: 3–5
Eter alifatic poliglicolic (neionic)	Ekalin F (Sandoz)	Coloranți azoinsolubili, direcți, cadă, sulf, premetalați 1:1, dispersie, cationici	0,25–2 ml/l

VIII.2.8.3. Auxiliari utilizați pentru îmbunătățirea rezistențelor vopsirilor

Materialele textile vopsite sunt supuse la diferite acțiuni fizice și chimice, care pot surveni atât în procesele de prelucrare ulterioară vopsirii cât și în timpul utilizării lor și, din aceste motive, vopsirile obținute trebuie să corespundă anumitor cerințe de stabilitate.

Stabilitatea vopsirilor la diferite solicitări fizice sau chimice este exprimată prin așa numitele rezistențe (tehnologice și de folosire). În categoria rezistențelor de folosire, pentru produsele de larg consum, intră rezistențele vopsirilor la tratamente umede, frecare, călcare, lumina zilei, transpirație, gaze industriale etc. În mod curent, o importanță deosebită se acordă rezistențelor vopsirilor la tratamente ude (care se referă în special la rezistențele la apă și la spălare în diferite condiții) și rezistențelor la lumina zilei.

Decolorarea vopsirilor prin tratare cu apă sau prin spălare este, în esență, un proces de desorbție, care depinde atât de structura colorantului (numărul grupărilor solubilizante, dimensiunea moleculei de colorant), de natura chimică a suportului textil, cât și de tratamentele finale efectuate după vopsire.

Problema este acută în special la imprimare, când apare pericolul pătării fondului alb.

Îmbunătățirea rezistențelor vopsirilor se poate realiza fie prin tratamente efectuate ulterior vopsirii (auxiliarii utilizați în acest scop modifică structura chimică a colorantului, respectiv măresc molecula acestuia în interiorul fibrei), fie prin tratamente chimice care modifică structura fibrei.

Tipurile de substanțe utilizate în cazul realizării tratamentelor ulterioare vopsirii sunt prezentate în tabelul VIII.2.10.

Tabelul VIII.2.10

Auxiliari utilizați pentru îmbunătățirea rezistențelor vopsirilor

Substanța utilizată Denumirea comercială	Clasa de coloranți la care se pretează tratamentul	Efecte obținute
0	1	2
Săruri metalice CuSO ₄ K ₂ Cr ₂ O ₇ CuSO ₄ + K ₂ Cr ₂ O ₇	Coloranți direcți care conțin rest de acid salicilic, grupe o-o' dihidroxi azo, grupe o-hidroxi o' carboxi azo Coloranți de sulf (cu excepția coloranților negri)	Îmbunătățirea rezistențelor la lumină Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede Îmbunătățirea rezistențelor la lumină și tratamente umede; Pot apărea modificări de nuanță și strălucire a culorii
Aldehidă formică	Coloranți direcți care conțin grupări ca resorcină, m-amino-fenol, m-fenilendiamina	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede, dar se poate micșora rezistența la lumină
Componente de cuplare: – β-naftol pentru culorile albastru, roșu, violet; – 1 fenol-5 pirazonă pentru culorile galben și verde	Coloranți direcți care conțin grupări aminice primare diazotabile (cu NaNO ₂ și HCl)	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede
Săruri de diazoniu (de exemplu p-nitroanilina diazotată)	Coloranți direcți care conțin grupări ca resorcina, m-fenilendiamina, m-aminofenol	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede

Tabelul VIII.2.10 (continuare)

0	1	2
Săruri cuaternare de amoniu	Coloranți anionici	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede (apă, acizi, alcalii dar nu și la spălare cu săpun care este deseori înrăutățită)
Produce cation-active – diciandiamide ca: Aniofix D, Wofafix WWS (Wolfen) – formaldehid-diciandiamidă, Syntefix (Chemapol), Fixierer IS (Ciech)	Coloranți anionici	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede; pot apărea modificări de culoare și micșorare a rezistențelor la lumină
Combinații de produse cation-active și săruri metalice (CuSO ₄ , K ₂ Cr ₂ O ₇)	Coloranții de sulf	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede; modificările de culoare sunt mici
Reacții de alchilare (compus cationic cu atomi de azot cuaternar și grupe reactive epoxi)*	Coloranți de sulf reduși la temperaturi ce nu depășesc 60°C	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede și oxidare
Taninuri sintetice (rășini anionice de exemplu Romatan FST)	Coloranți acizi	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede; în cantități mari poate conduce la rigidizarea tușeului
Hidroxid de sodiu, ditionit de sodiu și agent de dispersare**	Coloranți de dispersie	Îmbunătățirea rezistențelor la tratamente umede
*În acest caz, între ionul mercaptidic și cationul agentului de tratare se formează un produs de adiție, care micșorează foarte mult viteza de desorbție a colorantului. La ridicarea temperaturii, se declanșează reacția de alchilare, produsul de adiție transformându-se într-un derivat tioeteric stabil. ** Se efectuează un tratament reductiv după spălarea materialului vopsit		

Îmbunătățirea rezistențelor vopsirilor se poate realiza și prin modificarea structurii fibrei (introducerea de noi centre de vopsire prin cationizare) sau prin fixarea coloranților cu ajutorul reticulanților polifuncționali.

VIII.2.9. Acceleratori utilizați pentru vopsirea fibrelor poliesterice

Acceleratorii sunt substanțe organice, cu structuri chimice variate, care modifică structura supramoleculară a fibrei poliesterice, favorizând procesul de vopsire. Aceștia sunt nemiscibili cu apa și, de aceea, produsele comerciale corespund unui amestec de substanțe active, ca acceleratori și un emulgator necesar trecerii acestuia în emulsie.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească acceleratorii pentru a fi utilizați în procesul de vopsire sunt: eficiență mare la concentrații mici, să fie ușor emulsionabili și să asigure stabilitatea emulsiei în procesul de vopsire, pentru a evita pătarea materialului textil, să fie puțin antrenabil de vaporii de apă, pentru evitarea petelor rezultate din

picurarea condensului, să nu aibă miros neplăcut și să nu fie toxic, să fie ușor de îndepărtat la terminarea vopsirii, să nu influențeze negativ rezistențele vopsirilor.

În general, nici un accelerator nu cumulează toate aceste condiții, așa cum se observă și din tabelul VIII.2.11.

Tabelul VIII.2.11

Acceleratori utilizați la vopsirea fibrelor poliesterice

Substanța	Caracteristici
Hidrocarburi aromate clorurate și amestecuri ale acestora: mono-clorbenzen, o-diclor-benzen, triclor-benzen	Dau randamente tinctoriale bune, se îndepărtează ușor de pe material, nu influențează rezistența la lumină a vopsirilor. Sunt toxice, pot fi antrenate ușor de vaporii de apă și prezintă riscul pătării materialelor. Sunt recomandate la vopsirea pe aparate
Produse fenolice: o-fenil fenol, p-fenil fenol	Prezintă toxicitate redusă, randament tinctorial bun, se folosesc până la $pH=9$ și sunt recomandate pentru vopsirea materialelor prefixate. Se îndepărtează greu de pe fibră și influențează negativ rezistența la lumină
Produse difenilice, alcooli aromatici, acizi carboxilici aromatici sau esterii acestora	Pot fi utilizate la orice pH , contribuind și la egalizarea vopsirilor, dar degajă un miros neplăcut. Influențează puțin rezistența la lumină a vopsirilor. Randamentul tinctorial pe materialul prefixat este redus

VIII.2.10. Substanțe polimere utilizate în operațiile de liere, acoperire, cașerare

În principiu, pentru operațiile de liere, acoperire, cașerare sunt folosiți aproape în exclusivitate polimeri sintetici. Structura și principalele proprietăți sunt prezentate în tabelul VIII.2.12.

Tabelul VIII.2.12

Auxiliari utilizați în operațiile de liere, acoperire, cașerare

Substanța	Efecte
1	2
<p><i>Cauciucuri sintetice</i></p> <p>a. Copolimeri ai butadienei cu stiren sau acrilonitril</p> $= [-CH_2 = CH - C = CH_2 -]_n =$ $\begin{array}{c} \\ R \end{array}$ <p>b. Policloropren</p> $- [-CH_2 - CH = C - CH_2 -]_n -$ $\begin{array}{c} \\ Cl \end{array}$	<p>Rezistență bună la abraziune, flexibilitate și elasticitate bune, rezistență la intemperii</p> <p>Rezistență la acțiunea agenților chimici, rezistență la intemperii</p>
<p>Poliiolefine</p> $[-CH - CH_2 -]_n -$ $\begin{array}{c} \\ R \end{array}$	<p>Nu îngălbenesc țesăturile albe, nu modifică culoarea, sunt stabile la clor. Conferă tușeu plăcut materialelor textile</p>

Tabelul VIII.2.12 (continuare)

1	2
Compuși policlorvinilici $\left[\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array} \right]_n -$	Însușiri peliculogene bune, stabile la acțiunea acizilor, alcaliilor, uleiurilor și grăsimilor
Polimeri acrilici formați din monomeri ca: acidul acrilic și metacrilic, precum și sărurile lor, esteri, amide, niriți $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{COOR} \end{array} \right]_n -$	Se aplică frecvent din dispersii apoase, alegerea monomerilor din structura copolimerului fiind dictată de diferite considerente, dintre care primul este capacitatea de întărire, care este determinantă pentru efectul de finisare urmărit
Poliuretani obținuți prin reacția de poliadiție dintre diizocianați și dioli $\left[- \text{OCO} - \text{NH} - \text{R} - \text{NH} - \text{CO} - \right]_n -$	Proprietățile poliuretanilor depind de natura ambelor componente din structura acestora

Structura și caracteristicile diizocianaților și respectiv diolilor utilizați în sinteza poliuretanilor sunt prezentate în tabelul VIII.2.13.

Tabelul VIII.2.13

Diizocianați și dioli utilizați în obținerea poliuretanilor

Structura	Caracteristici
Diizocianați	
Hexametildiizocianat $\text{O}=\text{C}=\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ Metilen-difenildiizocianat $\text{O}=\text{C}=\text{N}-(\text{C}_6\text{H}_4)-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ 2,4 sau 2,6 toluendiizocianat $(\text{O}=\text{C}=\text{N})_2-(\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_3)$	Influențează tăria, modulul de elasticitate, rezistența la tracțiune, termoplasticitatea și stabilitatea la lumină a poliuretanilor
Dioli	
Poliesteri	Rezistență mare la solvenți, suplețe, rezistență mare la abraziune. Sunt susceptibili la hidroliză datorită grupării esterice. De aceea, se adaugă stabilizatori (produse pe bază de carbodiimide, oxazolidine) care să reacționeze cu grupările COOH libere, în vederea îmbunătățirii rezistenței la hidroliză a poliuretanilor
Polieteri	Rezistență bună la hidroliză, rezistență la spălare în solvenți organici, elasticitate înaltă. Rezistență scăzută sub acțiunea luminii și oxigenului datorită instabilității grupelor eterice (se utilizează, în acest scop, stabilizatori pe bază de benzotriazol și benzofenone care întârzie degradarea).

VIII.2.11. Reactanți și autoretulanți utilizați pentru apretarea neșifonabilă

Substanțele utilizate în operația de apretare neșifonabilă pot fi cu și fără azot în moleculă.

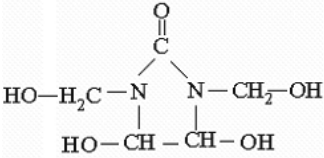
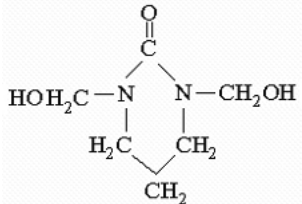
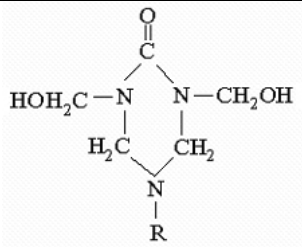
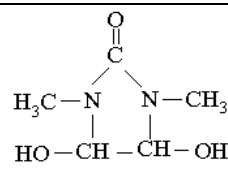
Cele mai utilizate produse din prima categorie sunt *derivații N-metilolici* obținuți prin reacția formaldehidei cu compușii care conțin grupe NH sau NH₂. Caracteristicile principalelor tipuri de produse N-metilolice care acționează ca autoretulanți și/sau reticulanți în operația de apretare neșifonabilă sunt prezentate în tabelul VIII.2.14.

Tabelul VIII.2.14

Compușii N-metilolici utilizați în apretarea neșifonabilă

Formula Denumirea structurală (Denumirea prescurtată)	Denumirea comercială (Firma)	Caracteristici ale compusului N-metilolic și ale materialului apretat neșifonabil cu produsul respectiv
0	1	2
a. Substanțe la care predomină reacțiile de autoretulare și, în măsură mai mică, cele de reticulare		
$\begin{array}{c} \text{NH-CH}_2\text{-OH} \\ \\ \text{CO} \\ \\ \text{NH-CH}_2\text{-OH} \end{array}$ Dimetiloluree (DMU)	Finish EN (Sandoz)	Conferă tușeu rigid țesăturilor; este stabil la spălări până la 60°C; rezistența la clor este nesatisfăcătoare
$\begin{array}{c} \text{NH-CH}_2\text{-OCH}_3 \\ \\ \text{CO} \\ \\ \text{NH-CH}_2\text{-OCH}_3 \end{array}$ Dimetoximetiloluree (DMUMe ₂)	Arkofix NHL (Hoechst) Kaurit W (BASF)	Față de DMU este mai stabil, atât la depozitare cât și în flota de finisare, iar tușeul este mai puțin rigid
$\begin{array}{c} \text{R} \quad \text{R} \\ \diagdown \quad / \\ \text{N} \\ \\ \text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{N} \quad \text{N} \\ // \quad \backslash \\ \text{N} \quad \text{C} \quad \text{N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{R} \quad \text{R} \end{array}$ Hexametoximetilmelamina (HMM) R = -CH ₂ OCH ₃	Lyofix CHF (Ciba-Geygy) Arkofix NM (Hoechst)	Derivații eterificați de trimetoximetilamină până la hexametoximetilamină sunt mai stabili și dau apreturi neșifonabile mai stabile la clor și spălare
b. Substanțe care dau reacții de reticulare		
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{HO-H}_2\text{C-N} \quad \text{N-CH}_2\text{-OH} \\ \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \end{array}$ Dimetiloletilenureea (DMEU)	Fixapret AH (BASF)	Reactivitate mare față de celuloză; stabilitate redusă la spălare și clor

Tabelul VIII.2.14 (continuare)

0	1	2
 <p>Dimetildihidroxi-etilenuree (DMDHEU)</p>	<p>Reactant G₁, (România) Fixapret CP, CPN (BASF)</p>	<p>Prezintă stabilitate foarte bună la hidroliză; este utilizat pentru finisări „spală-poartă” și „permanent-press”</p>
 <p>Dimetilolpropilenuree (DMPU)</p>	<p>Fixapret PH,PHS (BASF)</p>	<p>DMPU este stabil, dar în condiții puternic acide poate hidroliza; finisările cu DMPU sunt stabile la spălare și clor; produsul este utilizat în special pentru finisarea țesăturilor albe.</p>
 <p>R=alchil; alchilol Dimetiloltriazină (DMT)</p>	<p>Fixapret TN (BASF)</p>	<p>DMT sunt reactanți folosiți în special la reticularea în stare parțial umflată a fibrei</p>
 <p>Dimetilgloxal uree* (DMGU)</p>	<p>Arkofix NZF</p>	<p>Conferă tușeu moale țesăturilor, iar pierderile de rezistențe fizico-mecanice sunt diminuate</p>
<p>* Deoarece reacții N-metilolici folosiți la apretarea neșifonabilă a materialelor textile eliberează formaldehidă în procesele termice, la depozitare și la putător (o cantitate mai mică eliberând produsele DMEU, DMDEU și DMDEU- modificat) s-au sintetizat agenți de reticulare fără formaldehidă pe bază de dimetilgloxal uree.</p>		

În general, pentru alegerea unui anumit tip de reticulant se iau în considerare următoarele proprietăți:

- reactivitate corespunzătoare și capacitate bună de reticulare în condiții date;
- efecte bune de apretare neșifonabilă;
- stabilitate la spălare, clor sau scindare hidrolitică;
- să nu afecteze nuanța și rezistențele vopsirilor.

În ceea ce privește catalizatorii, aceștia se aleg în funcție de natura reticulantului, compoziția fibroasă a suportului textil, tehnologia aplicată, obiectivele urmărite pentru materialul finit, efectele exercitate asupra gradului de alb sau a nuanței materialelor vopsite. În cazul agenților de reticulare N-metilolici, catalizatorii utilizați pot fi:

Săruri de amoniu. Utilizarea sărurilor de amoniu drept catalizatori limitează stabilitatea în baie a derivaților uree-formaldehidă și melamină, deoarece crează un pH mic, ceea ce poate duce la autoreticularea substanței chiar în flotă.

Azotatul, clorura și sulfatul de amoniu sunt folosite în special pentru reticularea celulozei în stare uscată. Fosfații de amoniu (mono și diamoniu) sunt folosiți atât pentru reticularea bumbacului și celulozei regenerare cât și amestecurile acestora cu fibrele sintetice.

Sărurile metalice. Unele săruri metalice, ca azotatul de zinc, clorurile de zinc și magneziu, au avantajul față de sărurile de amoniu, de a asigura o stabilitate mai bună soluției de reticulant. Clorura de zinc și magneziu nu influențează gradul de alb și sunt folosite pentru reticularea bumbacului și a amestecurilor bumbac-fibre sintetice.

Catalizatorii complecși sunt amestecuri sinergetice de clorură de amoniu și acid fosforic, oxalic, tartric sau tricloracetic; amestecurile de clorură de magneziu sau zinc cu acizii organici (oxalic, tartric, citric, succinic) sau anorganici (fosforic, clorhidric). Aceste amestecuri sunt denumite și „catalizatori șoc”, deoarece permit durate scurte de reacție. Catalizatorii enumerați se utilizează în special pentru neșifonabilizare în stare uscată.

Pentru reticularea fibrelor celulozice în stare umedă (parțial umflată) se utilizează catalizatori care sunt amestecuri de săruri anorganice cu acizi organici sau amestecuri de acizi anorganici cu compuși organici.

În cazul reticulării fibrelor celulozice în stare udă (fibre total umflate) se folosesc acizi anorganici (acid clorhidric, sulfuric).

Ulterior, s-au sintetizat și agenți de tratare neșifonabilă *fără azot în moleculă* și care nu conțin formaldehidă. Aceștia sunt acizi policarboxilici care prezintă următoarele caracteristicile structurale din tabelul VIII.2.15.

Tabelul VIII.2.15

Acizi policarboxilici utilizați în apretarea neșifonabilă

Denumirea substanței	Structura
Acid propantricarboxilic	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$
Acid citric	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{C} \begin{array}{l} \swarrow \text{COOH} \\ \searrow \text{OH} \end{array} \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$
Acid 1,2,3,4 butantetracarboxilic (BTCA)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$

Catalizatorii indicați în apretarea neșifonabilă cu acizi policarboxilici sunt compuși de tipul: NaH_2PO_2 (hipofosfit de sodiu), Na_2HPO_3 (fosfit de sodiu); NaH_2PO_4 (fosfat de sodiu). Aplicarea lor este însă limitată, datorită problemelor legate de protecția mediului. De aceea, se recomandă utilizarea catalizatorilor derivați ai hidroxiacizilor, sau a compușilor aromatici N-heterociclici (imidazol sau derivați ce conțin grupe alchil).

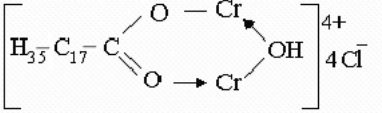
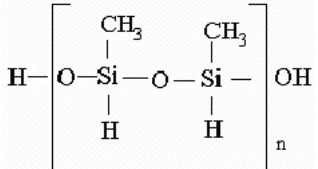
VIII.2.12. Agenți de fobizare

Hidrofobizarea și impermeabilizarea se realizează cu substanțe de diferite structuri chimice, care prezintă o caracteristică comună – tensiune superficială mai mare în raport cu apa. Forțele de adeziune între apă și substanțele hidrofobe sunt practic reduse la zero, ceea ce favorizează menținerea formei sferice a picăturilor de apă și evitarea etalării ei pe suprafața textilă.

Principalele tipuri de produse utilizate pentru tratamente de hidrofobizare și impermeabilizare sunt prezentate în tabelul VIII.2.16.

Tabelul VIII.2.16

Agente de hidrofobizare

Substanța/Denumiri comerciale	Caracteristici
1	2
<p>Emulsii de parafină cu conținut de săruri de aluminiu sau zirconiu:</p> <ul style="list-style-type: none"> – emulsii de parafină cu săruri de aluminiu: Romacril KGT(BASF), Pluvion OL (Dr. Bohme); – emulsii de parafină cu săruri de zirconiu: Cerol ZN (Sandoz), Perlit AF (Bayer), Persitol E (BASF) 	<p>Sărurile metalice au ele singure o acțiune hidrofobă și în același timp, datorită ionilor de Al^{3+} sau Zr^{4+}, micșorează încărcarea negativă a particulelor de parafină, contribuind la aderența mai bună a acestora la suportul fibros (de regulă încărcat negativ. Efectul de hidrofobizare este mediocru</p>
<p>Complecși metalici ai acizilor grași</p>  <p>Fobotin (România), Cerol C (Sandoz), Phobotex CR (Cica-Geigy)</p>	<p>În soluții apoase, cationul este ușor adsorbit de fibrele textile, iar la încălzire polimerizează. Polimerul format este puternic fixat pe fibră datorită legăturilor intermoleculare ce se stabilesc cu grupele polare din fibră (hidroxilii celulozei sau grupele aminice și carboxilice din lână), astfel încât tratamentul efectuat este stabil la spălare.</p>
<p>Emulsii siliconice</p>  <p>În combinație cu rășini poliacrilice se utilizează ca agenți de impermeabilizare</p>	<p>Sunt aplicate la toate tipurile de fibre. Sub influența temperaturii și în prezența catalizatorilor se formează, prin reticulare, pelicule puternic aderente la fibră (de care se fixează prin legături de hidrogen și forțe van der Waals), care conferă un tușeu plăcut materialului textil, fără să producă modificări de culoare, iar efectele de hidrofobizare sunt rezistente la spălare și curățire cu solvenți.</p>

Tabelul VIII.2.16 (continuare)

1	2
<p>Săruri de amoniu cuaternare:</p> $[C_{18}H_{37}OCH_2NC_2H_5]^+Cl^-$ <p>clorura de octodecil-oximetilen piridinium sau</p> $[C_{17}H_{35}-CO-NH-CH_2-N-C_2H_5]^+Cl^-$ <p>clorura de stearoil-amido-metil Velan PF(ICI)</p>	<p>Au loc reacții de esterificare între acestea și fibrele celulozice, în prezența acetatului de sodiu, respectiv anhidridei acetice și acetatului de sodiu, cu introducerea restului hidrofob în structura celulozei. Efectul de hidrofobizare obținut este stabil la spălare.</p>
<p>Etilenuree substituită cu alcooli superiori: octodecil-etilen-uree</p> $\begin{array}{c} CH_2 \\ \\ CH_2 \end{array} > N-CO-NH-C_{18}H_{35}$ <p>Persistol VS, Primenit VS(Hoechst)</p>	<p>Prin reacția de eterificare cu celuloza se obțin: efecte bune de hidrofobizare, stabilitate la spălare</p>
<p>Compuși N-metilolici ai ureei sau melaminei substituiți cu alcooli superiori, compuși triazinici modificați cu acizi grași Phobotex FTC (Ciba)</p>	<p>Conferă fibrelor celulozice proprietăți hidrofobe cu stabilitate bună la spălare</p>
<p>Cauciucuri naturale și sintetice</p>	<p>Se aplică sub formă de dispersii apoase sau de pastă, realizând un efect bun de impermeabilizare</p>

Substanțele utilizate în operația de oleofobizare au proprietatea de a forma la suprafața fibrei o peliculă, a cărei tensiune superficială prezintă valori foarte scăzute. Produsele cele mai indicate în acest scop sunt cele care conțin în molecula lor un număr mare de atomi de fluor (compuși prefluorurați). Structurile principalelor produse utilizate în operația de oleofobizare sunt prezentate în tabelul VIII.2.17.

Tabelul VIII.2.17

Agenți de oleofobizare

Substanța	Structura chimică
Esteri acrilici perfluorurați ai acidului acrilic sau metacrilic	$CF_3 - (CF_2)_n - OCO-CH=CH_2$
Polimeri perfluorurați care conțin grupe acil, sulfonice, vinil-sulfonice	$CF_3 - (CF_2)_n - O-CO-CH=CH_2$ $CF_3 - (CF_2)_2SO_2 - N \begin{array}{c} C_2H_5 \\ \\ C_2H_4OCH_2CH_2SO_2-CH=CH_2 \end{array}$ unde $n=7-9$
Polimeri hibridi care conțin grupări hidrofile (polioxietilenice) și hidrofobe (perfluoralifatic)	$X - Y - X - Y - X$ unde X este grupare perfluoralchil Y – grupare hidrofilă

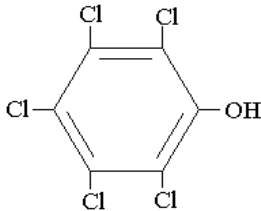
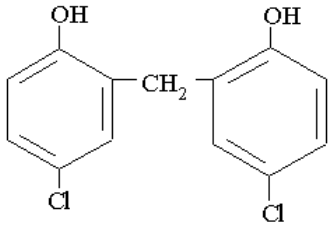
VIII.2.13. Auxiliari pentru finisări de protecție

Aceștia pot fi utilizați pentru protejarea biologică a fibrelor celulozice (tabelul VIII.2.18), pentru protejarea lânii împotriva moliilor (tabelul VIII.2.19) sau pentru ignifugarea materialelor textile (tabelul VIII.2.20).

Substanțele folosite pentru protejarea biologică trebuie să îndeplinească o serie de condiții și anume: să nu fie toxice, să nu provoace iritare, să nu degradeze fibra sau să aibă o acțiune catalitică asupra distrugerii ei.

Tabelul VIII.2.18

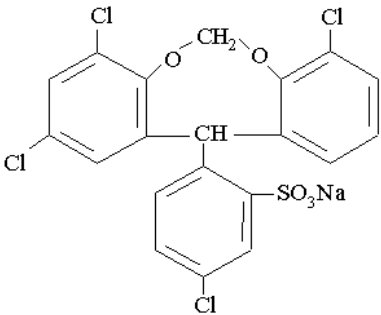
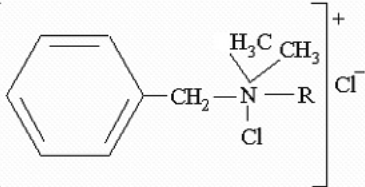
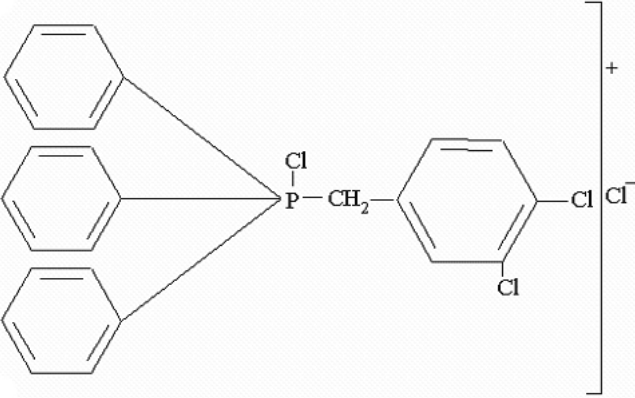
Substanțe utilizate pentru protejarea biologică a fibrelor celulozice

Substanța	Efecte
Compuși organici clorurați	
Pentaclor fenol 	Acțiune fungicidă
2-2'dihidroxi 5-5' diclorodifenilmetan 	Acțiune fungicidă și bacteriană
Compuși organo-metalici	
Compuși organici cu cupru	Efecte fungicide bune, rezistente la spălare
Combinății de substanțe tanante cu cupru și crom	Efecte fungicide bune; micșorează degradarea fotochimică a celulozei; stabilitate la întemperii
Compuși organo-metalici cu plumb	Rezistențe bune la întemperii și putrezire
Săruri metalice	
Săruri de zinc, crom și în special cupru și zirconiu ale acizilor anorganici	Efect de protecție bun; rezistență mică la tratamente ude
Săruri ale acizilor organici (de exemplu formiatul de cupru)	Rezistență la putrezire, nu degradează fibra

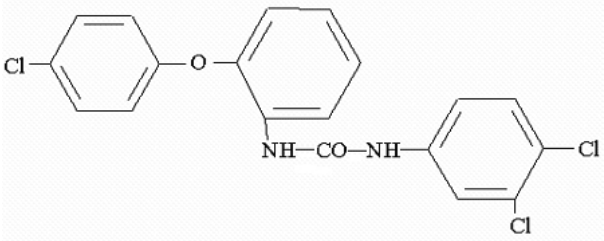
În ceea ce privește substanțele utilizate pentru protejarea lânii, acestea trebuie să prezinte următoarele caracteristici: toxicitate cât mai mare pentru molii și cât mai redusă pentru om, să fie incolore și să nu coloreze prin depozitare, să nu atace fibra.

Tabelul VIII.2.19

Auxiliari utilizați pentru protejarea lânii împotriva molilor

Substanța / Denumirea comercială	Efecte
1	2
<p>Compuși trifenilmetanici:</p>  <p>Edolan FL</p>	<p>Protejare bună; stabilitate la spălare, piuare, lumină, transpirație, curățare chimică</p>
<p>Compuși „oniu” (aminiu sau fosfoniu) – clorură de benzil alchil dimetilamoniu</p>  <p>R= radical alchil cu 6–8 atomi de carbon Irgalan AT</p> <p>– clorură de diclor benzil trifenilfosfoniu</p>  <p>Eulan NK</p>	<p>Protejare bună, dar modifică nuanța și rezistența la lumină</p>

Tabelul VIII.2.19 (continuare)

1	2
Derivați de uree  Mitin FF	Protejare bună; stabilitate la spălare; dificultăți de uniformizare

Tabelul VIII.2.20

Substanțe utilizate pentru protejarea materialelor textile împotriva aprinderii și arderii

Substanța	Caracteristici
A. Anorganice	
1. Săruri de amoniu care degajă la cald gaze neinflamabile (fosfați de amoniu, sulfamați de amoniu)	Efect bun la o încărcare relativ mică(15%);finisarea nu este stabilă la spălare și de aceea sunt folosite numai pentru textile decorative
2. Săruri care generează la cald un strat protector (borax, acid boric, silicat de sodiu)	
3. Combinații ale substanțelor 1 și 2 (borax și acid boric, sulfamat de amoniu și fosfat de amoniu)	
B. Organice	
1. Compuși care conțin clor (clorparafine, policlorură de vinil cu adaos de trioxid de stibiu, borat de zinc)	Efecte de protejare semipermanente
2. Compuși care conțin fosfor: – fosfați acizi de amoniu; – combinații ale acidului fosforic cu compuși cu azot (de exemplu clorura de tetrahidroximetilfosfoniu cu metilolmelamină sau uree); – combinații ale clorurii de tetrahidroximetilfosfoniu cu clorura de polivinil	Efecte de ignifugare semipermanente, modificări de nuanță, micșorarea rezistenței materialului Efect de ignifugare bun, rezistențele materialului sunt modificate puțin, tușeu corespunzător
3. Compuși cu fosfor și azot: – substanțe polimere obținute din derivați aminați și etoxilați ai clorurii de fosfonitril – derivați aziridiniici obținuți prin reacția etileniminei cu derivați clorurați ai fosforului – compuși N-metilolici ai acidului fosforic	Efect de ignifugare bun Efecte de ignifugare și îmbunătățirea revenirii din șifonare Efecte permanente de neșifonabilizare și ignifugare

VIII.2.14. Agenți de emolierie și antistatizare

Emolieria și antistatizarea sunt tratamente care se aplică atât în operațiile preliminare de obținere a materialelor textile (filare, bobinare, răsucire, țesere, tricotare) cât și în cele de finisare finală.

În primul caz, se utilizează ca agenți de emolierie produse care micșorează forțele de frecare dintre elemente, conferindu-le o structură mai flexibilă și o rezistență la abraziune mărită, creându-se astfel condiții pentru o prelucrare ulterioară mai bună. Ca agenți de antistatizare se utilizează produse care să reducă rezistivitatea specifică de suprafață a materialelor textile (în special a celor din fibre chimice).

Pentru stabilirea condițiilor optime de tratare cu agenți de emolierie și antistatizare trebuie să se ia în considerare natura fibrei, structura chimică a produsului, concentrația de lucru, stabilitatea agenților de emolierie sau antistatizare la temperatură (în special în cazul substanțelor neionice când se lucrează cu viteze mari).

Deoarece în urma unor procese de finisare chimică (spălare, tratamente alcaline, tratamente de finisare superioară cu rășini) materialele textile pierd din molicieune, devin mai aspre, mai rigide, este necesară și o operație de emolierie finală care să confere suportului textil un tușeu mai moale, mai suplu, cu bună capacitate de drapare, asociată de cele mai multe ori cu o operație de antistatizare, care să înlătore inconveniențele create prin încărcarea cu electricitate statică a articolelor confecționate.

În cadrul substanțelor utilizate ca agenți de emolierie și antistatizare un rol important îl dețin tensidele (anionice, neionice, amfotere sau cationice).

Tensidele anionice sunt utilizate în special pentru emolieria (antistatizare) preliminară a materialelor celulozice, față de care prezintă o afinitate scăzută. Avantajul acestora constă în faptul că sunt compatibile cu majoritatea soluțiilor de tratare (agenți de albire optică, coloranți anionici, agenți de apretare etc).

Tensidele neionice sunt utilizate în special când nu este posibilă utilizarea celor anionice. Acestea se aplică la temperatura de 30...50°C (temperaturi mai mari scad solubilitatea tensidelor neionice).

Tensidele amfotere conferă aceleași efecte ca tensidele cationice, dar utilizarea lor este limitată, deoarece sunt scumpe.

Tensidele cationice dețin supremația, deoarece conferă un grad înalt de emolierie, prezintă afinitate pentru toate suporturile textile, sunt eficiente în concentrații mici. Principalul dezavantaj al produșilor cationici îl reprezintă lipsa de compatibilitate a acestora cu diferitele substanțe anionice utilizate în operațiile de finisare chimică a materialelor textile.

Tensidele anionice și neionice nu prezintă un efect permanent – după un anumit număr de spălări acesta dispare. De aceea, pentru produsele de emolierie finală, s-au sintetizat agenți de emolierie reactivi, care formează legături chimice cu substratul textil, conferindu-i acestuia un efect de emolierie permanent (de exemplu, compușii *n*-metilolici ai amidelor acizilor grași superiori sau derivații *n*-metilolici obținuți din uree substituită cu acizi superiori). Aprecierea efectului de emolierie se poate realiza organoleptic sau prin efectuarea unor teste ca: măsurarea lungimii de rezonanță, a coeficientului de frecare al suprafeței sau prin metoda sonoră Taylor.

Referitor la agenții de antistatizare permanenți, aceștia pot fi substanțe polimere cu grupe polare (poliamine, polietoxipoliamine, polihidroxipoliamine sau derivați acrilici). Eficiența acestora depinde de numărul grupărilor polare ionizabile, care măresc conductibilitatea, cât și de numărul grupelor neionice (oxietilenice) care contribuie la efectul de antistatizare prin capacitatea lor de a atrage apa. Eficiența agenților de antistatizare se poate aprecia prin determinarea sarcinii electrostatice apărute pe suprafața materialelor textile sau a timpului de înjumătățire a sarcinii.

Compușii chimici utilizați ca agenți de emolierie și antistatizare, atât în operații prealabile cât și finale celor de finisare sunt prezentați în tabelul VIII.2.21.

Tabelul VIII.2.21

Tipuri de agenți de emolierie și antistatizare

Compoziția chimică a produsului	Denumirea comercială (firma producătoare)	Utilizat în operații de:	Concentrația de tratare, g/l
0	1	2	3
Acizi grași polietoxilați (neionic)	Avivan SO6	Emolierie în băile de înclieiere și filare cardată a celofibre Antistatizare la filarea fibrelor PAN și celuloză regenerată	0,25–0,5 1–2
	Antistatico ST (Sigma)	Emolierie la filarea PES și amestecului lână + celo	10–15 (pe liseuză)
	Cirrasol ALN-TS (ICI)	Emolierie și antistatizare la filarea PES, amestecului lână-PES, lână-celo	10–15 (pe liseuză)
	Slovasol MKS-6 (Chemapol)	Emolierie fibre sintetice și amestec lână-celo și lână-fibre sintetice	10–15
Amide ale acizilor grași (cationic)	Avivan OC ₁ și OC ₂ (Romtensid)	Emolierie finală a firelor PAN, celulozice	1–3 (pH = 4–5)
	Emolient L (Romtensid)	Emolieria fibrelor de lână în amestec cu fibre poliesterice și poliacrilonitrilice	0,2–2% (proces discontinuu) 5–20 (proces continuu)
	Roksol AT-2 (Ciech)	Emolieria fibrelor PAN Emolieria fibrelor PES Emolieria fibrelor din lână și lână în amestec cu PES și PAN	0,7–1 1–2 1–2
Prođuși grași sulfatați în amestec cu produși neionici (anionic)	Avivan M (Romtensid)	Emolierie în filarea mătăsii naturale	0,2–0,4
Produs neionic, Derivat al unui acid gras	Belsoft 200 (Henkel)	Emolierie finală a fibrelor celulozice în amestec cu fibre PES	0,5–2 (proces discontinuu) 6–20 (proces continuu)
	Betanol A (Dr.Bohme)	Emolierie în operațiile de albire sau apretare	3–5% (proces discontinuu) 5–20 (proces continuu)
Derivați ai acizilor grași (cationic)	Emolient T (Romtensid)	Emolieria tricoturilor din lână	1–2% la 40°C
	Leomin WG (Hoechst)	Emolierie finală a fibrelor vopsite Emolierie în operația de apretare neșifonabilă a materialelor din celuloză regenerată	1–2 10–15
	Nioren BA (Dr. Angele)	Emolieria fibrelor celulozice și PES în operația de apretare neșifonabilă	3–6

Tabelul VIII.2.21 (continuare)

0	1	2	3
Derivați ai acizilor grași (cationic)	Ceranine PNS (Sandoz)	Emolierea fibrelor PAN concomitent cu vopsirea	0,5–1,5%
	Ceranine AW (Sandoz)	Emolierea fibrelor PAN și PES la filare	1–1,5%
	Emolient KP (Romtensid)	Emolierea fibrelor PAN Emolierea tricoturilor din fibre PA sau PES	0,5–1,5% 5–6
	Leomin KSC (Hoechst)	Emolierea fibrelor PAN	0,1–0,6 (proces discontinuu)
	Magisoft RL-40 (Magis)	Emolierea fibrelor PAN	1–3%
	Siligen HS (BASF)	Emoliere în filarea fibrelor PA și PAN Emoliere finală a fibrelor PAN	2–5 1–3
	Sapamin OC (Ciba-Geigy)	Emolierea fibrelor PA	0,2–2% (proces discontinuu) 1–10 (proces continuu)
	Softamin AS (Sigma)	Emoliere finală a fibrelor PA, PAN și celulozice	0,5–1% (proces discontinuu) 2–10 (proces continuu)
	Syntamin KX (Chemapol)	Emolierea fibrelor celulozice regenerate și a fibrelor PA	1–2% (proces discontinuu) 1,5–5 (proces continuu)
	Tubingal PKS (Tubingen)	Universal	1–2% (proces discontinuu) 5–20 (proces continuu)
Viscosil ASB (Dr. Bohme)	Emolierea palelor PAN și PES	1–3%	
Sare cuaternară de amoniu (cationic)	Bethamine GFL (Dr. Bohme)	Emolierea fibrelor sintetice	0,5–3% (proces discontinuu) 5–20 (proces continuu)
	Bethamine PM (Dr. Bohme)	Emolierea fibrelor PAN (puf) emolierea fibrelor PA și PAN	3–4 8–12
	Leomin KP (Hoechst)	Emolierea fibrelor de lână (filare) Emolierea țesăturilor din lână-PES și lână-PAN	0,1–0,2% 3–4
Produs de condensare a acizilor grași (amfoter)	Bethamin 2190 (Dr. Bohme)	Emolierea materialelor din lână și lână în amestec cu PES	1–3 (proces discontinuu) 5–20 (proces continuu)
	Spirafil 2190 (Dr. Bome)	Emolierea fibrelor de lână și PES (filare)	1–3 (pH=5,5) 40–45°C

Tabelul VIII.2.21 (continuare)

0	1	2	3
Derivat al unei amine grase (cationic)	Emolient BM (Romtensid)	Emolierarea fibrelor PAN și PA	0,2–2 % (proces discontinuu) 1–10 (proces continuu)
	Sapamine HSU (Ciba-Geigy)	Emolierarea tricotelurilor din fibre celulozice	1–3 $pH=5$, $40^{\circ}C$
Derivat al unei amide grase (cationic)	Softamina K (Sigma)	Emolierarea fibrelor din lână și PA	0,3–2 % (proces discontinuu) 5–20 (proces continuu)
Produs pe bază de alcooli superiori sulfatați (anionic)	Idelan A (Romtensid)	Emolient în băile de încliere cu amidon a fibrelor celulozice regenerare	2–6 ($30-50^{\circ}C$)
Amestec de substanțe cationice și neionice (cationic)	Emolient VG (Romtensid)	Emolieră finală a fibrelor celulozice regenerare	1–5 (proces discontinuu) 10–15 (proces continuu)
	Romestat MAT (Romtensid)	Antistatizarea țesăturilor din fibre PES tip mătase	5–10 (proces continuu)
Ester al unui acid gras (neionic)	Ismanine (Isma Dye)	Emolierarea amestecurilor PES-bbc.	0,5 – 2 (proces discontinuu) 6 – 20 (proces continuu)
Diamide ale acizilor grași (cationic)	Idemol DAB (Romtensid)	Emolierarea fibrelor PAN în timpul procesului de vopsire emolieră finală a fibrelor PAN	1–1,5% ($pH=4,5$) 1–2%
Produs etoxilat (neionic)	Magisoft ETN (Magis)	Emolieră în operația de apretare neșifonabilă	3–6
	Prepatim (Romtensid)	Filare amestec lână-PES	10–15
	Magistat 315 (Magis)	Antistatizare în operația de filare a fibrelor artificiale și sintetice	0,3–1 % (proces discontinuu) 5–20 (proces continuu)
Amestec de produs etoxilat cu un agent special de emolieră	Edunine (ICI)	Emolieră în operația de neșifonabilizare a materialelor celulozice	10–30 (proces continuu) 0,5–2% (proces discontinuu) $pH = 4,5-5$; $40...45^{\circ}C$
Derivat al unui aminoacid în amestec cu un eter poliglicolic (anionic)	Leomin SP (Hoechst)	Emolieră în operația de filare a fibrelor de lână și amestec de lână cu fibre sintetice	0,1–2% din soluție cu 10–15 părți apă

Tabelul VIII.2.21 (continuare)

0	1	2	3
Acizi grași etoxilați (anionic)	Romestat PE-26 (Romtensid)	Antistatizare și emolieria fibrelor PES și amestecurilor lână-fibre celulozice	15–20 (proces continuu) 5–10 (proces discontinuu)
Esteri fosforici (anionici)	Romestat PAN (Romtensid)	Antistatizarea fibrelor pan în filatura cardată Avivare finală a fibrelor PAN	2,5–3% 3

Tabelul VIII.2.22

Substanțe utilizate ca agenți de antiîmpâslire

Substanța	Efecte obținute
Oxidanți	
Clor gazos	Grad mare de antiîmpâslire; efect uniform și superficial; tușeu aspru
Hipoclorit de sodiu (soluții diluate)	Antiîmpâslire bună, îngălbenirea fibrei, modificarea capacității tinctoriale, tratament neuniform
Substanțe organice cu clor	Antiîmpâslire bună, uniformă, clorurare controlată, absența degradării
Ozon	Antiîmpâslire bună, degradare minimă
Reducători	
Sulfid de sodiu	Efecte mediocre de antiîmpâslire, și efecte de fixare a suprafeței
Bisulfid de sodiu	
Tioglicolat de amoniu	
Sulfid de monoetanolamină	
Carbonat de monoetanolamină	
Oxidanti + reducători + enzime	
Permanganat de potasiu-bisulfid de sodiu	Antiîmpâslire bună și degradare limitată
Acid permonosulfuric-sulfid de sodiu	Efect de antiîmpâslire bun și grad de alb îmbunătățit
Reducători-enzime	Antiîmpâslire bună
Oxidanti-enzime-reducători	Antiîmpâslire bună, tușeu moale, luciu avansat, stabilitatea culorii
Polimeri preformați	
Polimeri acrilici	Antiîmpâslire bună, stabilitate dimensională, rezistențe fizico-mecanice mărite
Polietilene	Pelicule rezistente la lumină, intemperii, abraziune cu flexibilitate bună
Poliuretani	Stabilitate dimensională, finisare stabilă la spălare și curățare chimică
Compuși tiolici	Tușeu bun, contracție redusă, micșorarea pilingului
Compuși N-metilolmelaminici	Antiîmpâslire bună
Epoxizi	Antiîmpâslire și stabilitate dimensională bună
Compuși siliconici	Finisări termostabile, permanente, stabilitate dimensională
Polimeri aplicați prin polimerizare interfacială	
Poliamide	Stabilitate dimensională bună, finisare rezistentă la
Poliuretani	Spălări repetate, modificări neesențiale de tușeu, rezistențe fizico-mecanice bune

VIII.2.15. Agenți de antiîmpâslire

Substanțele utilizate în scopul reducerii capacității de împâslire a lânii pot fi: substanțe oxidante, reducători, enzime, substanțe polimere.

Categoriile de produse utilizate și efectele obținute în urma realizării tratamentului sunt prezentate în tabelul VIII.2.22.

VIII.2.16. Enzime

Enzimele pot fi definite ca biocatalizatori organici fabricați de organisme vii și capabili să acționeze asupra unui substrat clar definit, accelerând viteza de reacție cu un factor de $10^{12} - 10^{20}$.

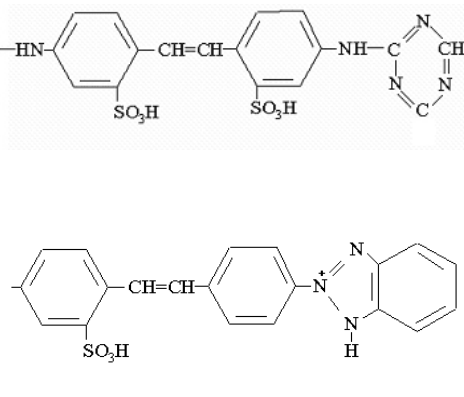
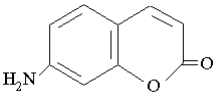
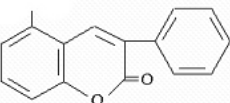
Principalele tipuri de enzime utilizate în finisarea materialelor textile sunt prezentate în tabelul VIII.2.23.

Tabelul VIII.2.23

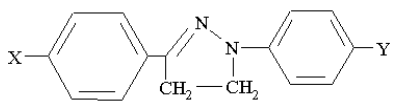
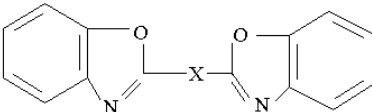
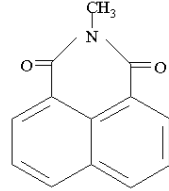
Tipuri de enzime utilizate în finisarea materialelor textile

Denumire	Acțiune	Utilizare
Celulaze (un amestec complex de endo și endogluconate, celobiohidrolaze și β -glucozidaze)	Hidroliza legăturilor glicozidice	Tratamente anti-pilling Emolierie Modificarea caracteristicilor de suprafață Spălare Carbonizarea lânii
Pectinaze	Hidroliza pectinelor	Îndepărtarea substanțelor pectice
Lipaze	Hidroliza grăsimilor	Spălarea lânii brute
Amilaze (α -amilaze și β -amilaze)	Hidroliza legăturilor glicozidice	Descleiere
Proteaze (proteaze, endopeptinaze, exopeptinaze)	Hidroliza legăturilor peptidice	Tratamente de antiîmpâslire și anticontrație la materiale din lână Spălare Degomarea mătăsii naturale
Peroxidaze	Descompunerea apei oxigenate	Descleiere oxidativă Albire cu apă oxigenată

Agenți de nuanțare optică

Nr. crt.	Clasa de produse	Structura chimică	Observații
0	1	2	3
1.	Derivați de acizi diaminostilbenici		<p>Sunt folosiți pentru materialele celulozice și poliamidice</p> <p>Afinitate mai mare pentru fibrele celulozice la procedeele prin epuizare și mai mică la cele prin fulardare</p> <p>Stabilitate în baia de albire cu H₂O₂ sau hidrosulfid</p> <p>Derivații de tip I sunt rezistenți față de clor pe fibră, în timp ce derivații de tip II sunt rezistenți în soluție de clor</p> <p>Soluțiile trebuie protejate împotriva luminii.</p>
2	Derivați cumarinici	<p>Derivați de 7-amino-cumarină</p>  <p>Derivați de 3-fenil-cumarină</p> 	<p>Se comportă ca și coloranții bazici</p> <p>Se comportă la fel ca și coloranții de dispersie</p>

Tabelul VIII. 2.24 (continuare)

0	1	2	3
3.	Derivați heterociclici cu azot: X = H; Cl Y = H; COOCH ₃ ; SO ₂ NH ₂ ; SO ₃ H	Derivați difenilpirazolonici  Derivați bisbenzazolici	Au caracter cationic și reacționează cu fibrele PAN Stabilitate în băi de clorit de sodiu
4.	Derivați benzoxazolici		Au caracter de coloranți de dispersie; sunt folosiți pentru fibrele de acetat de celuloză și poliesterice; Excelentă rezistență la lumină și spălare.
5.	Naftalimide		Se comportă ca și coloranții de dispersie; Se folosesc pentru fibrele poliesterice și PAN Efecte de nuanțare rezistente.
6.	Derivați de piren stilben-naftriazolici		Pentru fibrele sintetice