TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
www.tul.cz

Rozvoj lidských zdrojů TUL pro zvyšování relevance, kvality a přístupu ke vzdělání v podmínkách Průmyslu 4.0

Barvení textilií IV

Lektor: doc. Ing. Martina Viková, Ph.D.
doc. Ing. Michal Vik, Ph.D.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002329

„To je dnes krásnej den!"

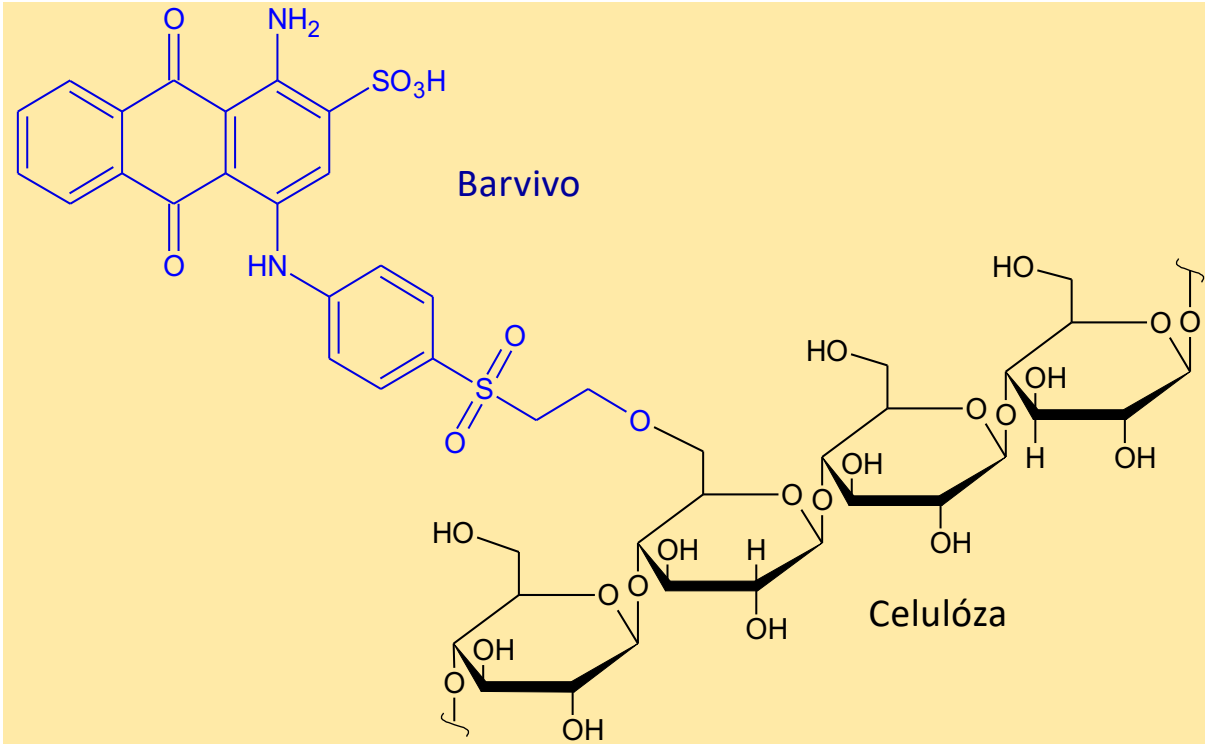
Hodnocení barviv

Třída Barviv	**Obecný popis**	**Hlavní aplikace**
Reactive - Reaktivní	Jednoduchá aplikace; střední cenová úroveň; kompletní paleta barev; dobré stálosti díky vzniku chemické vazby s vláknem.	Typicky na všechny typy celulosových materiálů, barvení pleteného kusového zboží a potiskování.

Reaktivní barviva I

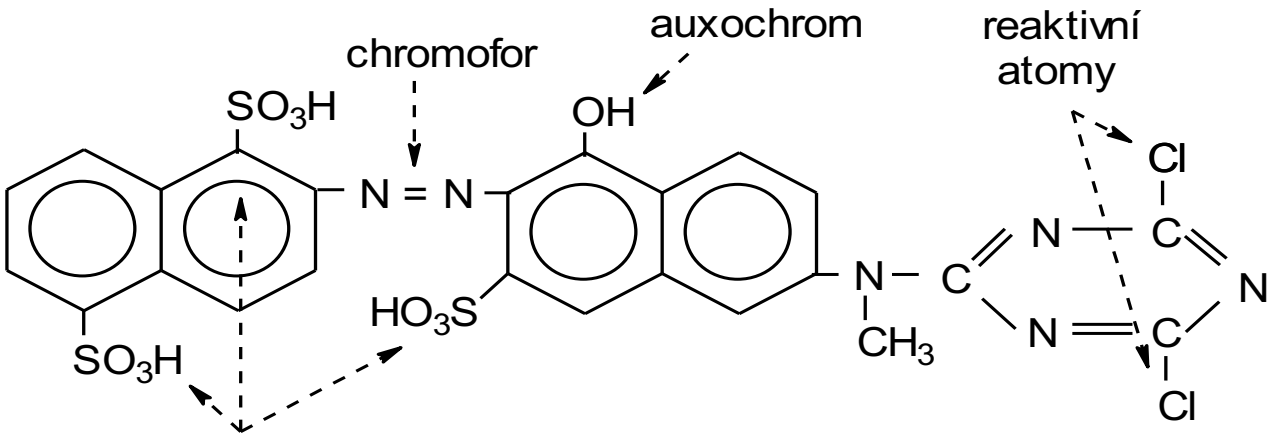
Reaktivní barviva se v posledních letech stala přední třídou barviv pro celulózová vlákna. V porovnání s ostatními třídami barviv pro tato vlákna vykazovala v posledních letech největší nárůst ve spotřebě. Dominantní aplikační metodou zůstává vytahovací postup a postupy polokontinuální.

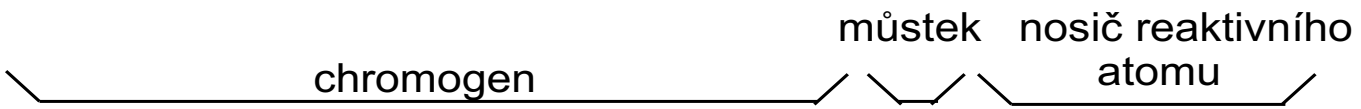
Reaktivní barvivo je vázáno s makromolekulou vlákna chemickou vazbou

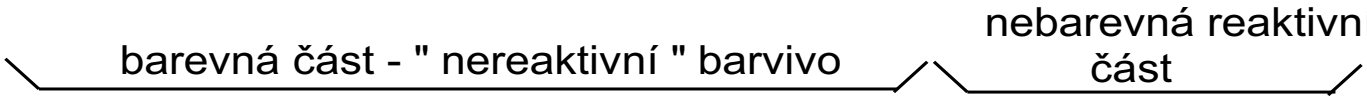


Reaktivní barviva II

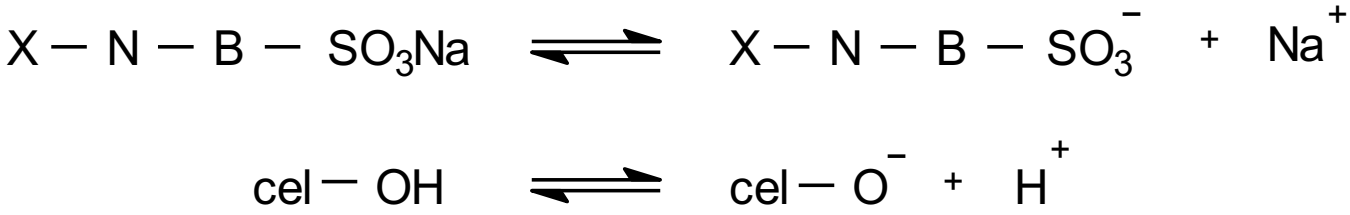
Každé reaktivní barvivo se většinou skládá z:



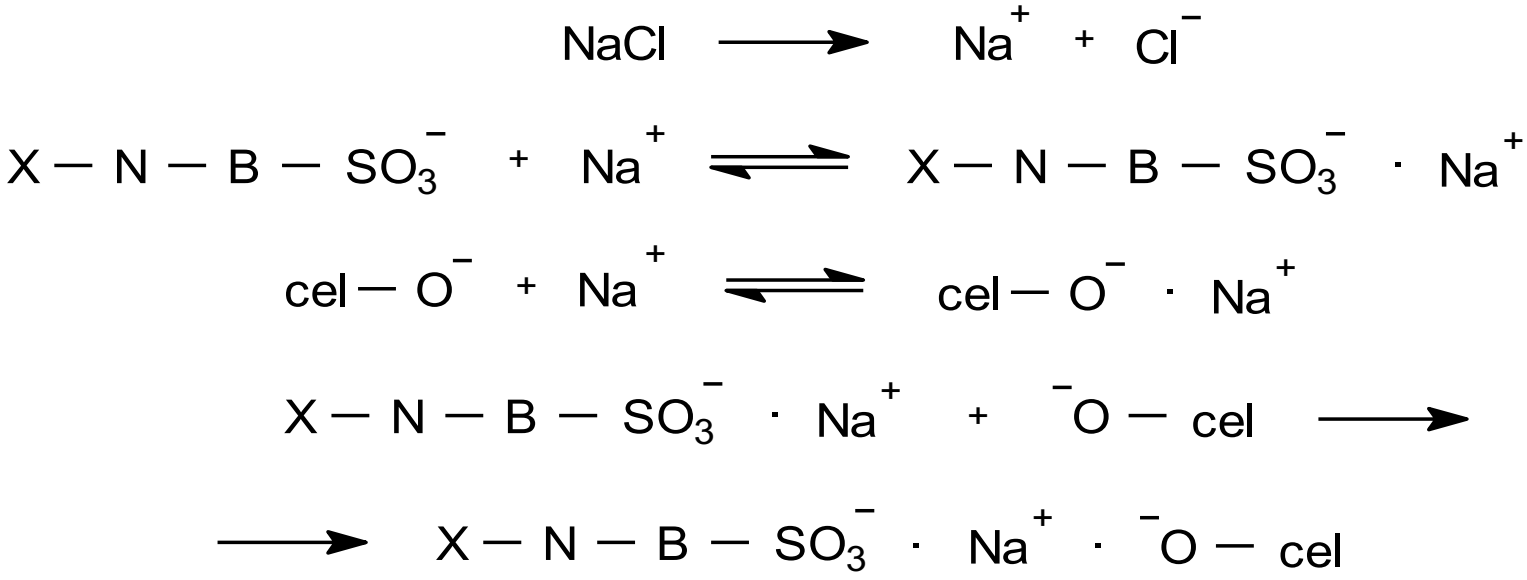




Reaktivní barviva III

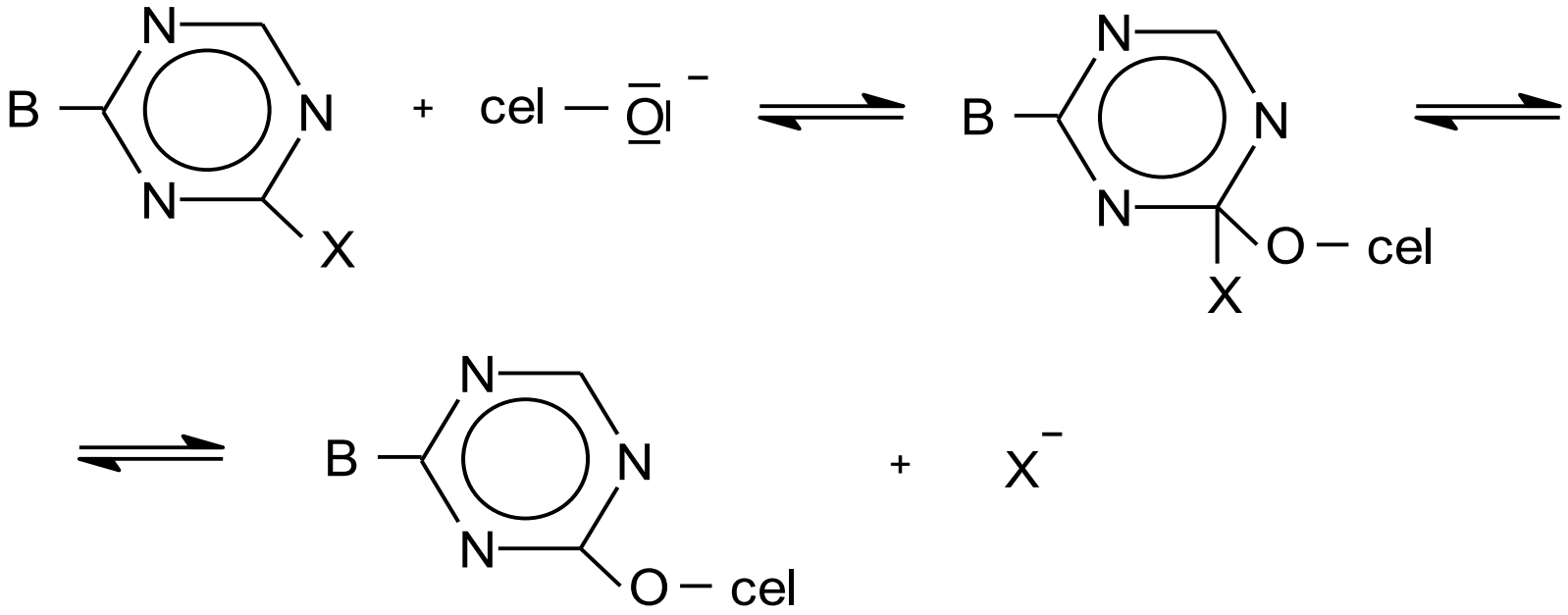


Přidáním elektrolytu do lázně dochází k jeho jednostranné disociaci. Vznikají komplexy a dochází ke snížení elektrostatického odpuzování, převáží substantivita barviva a dojde k adsorpci barviva na celulózu. Substantivita reaktivních barviv je velmi nízká, proto jsou obecně nutné vysoké dávky elektrolytu :



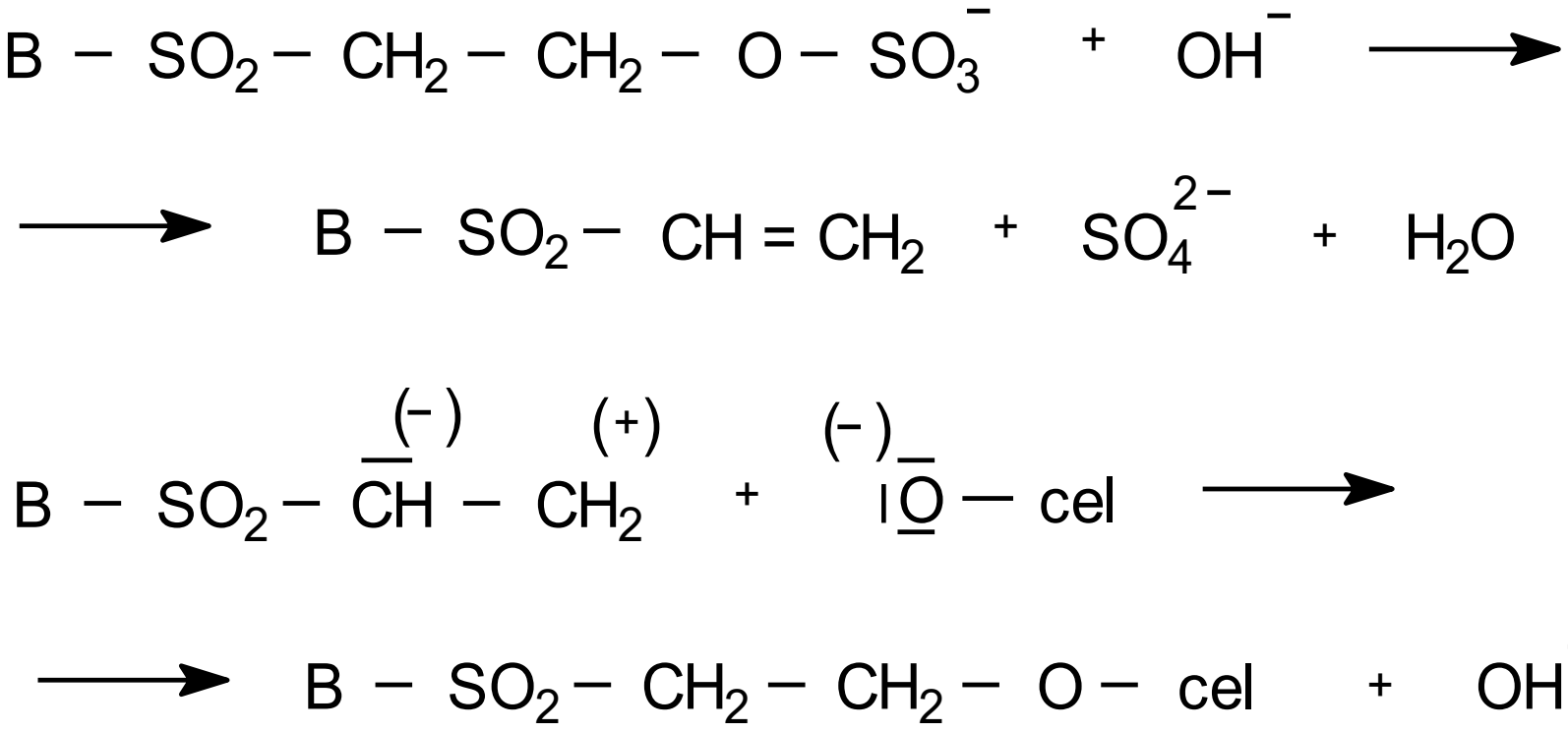
Reaktivní barviva IV

Nukleofilní substituce



Reaktivní barviva V

Nukleofilní adice



Reaktivní barviva VI

Příklad rozdělení RB na příkladu českého výrobce Synthesia:

Monofunkční - **monoreaktivní** **Ostazin H** B- MCT
Ostazin V B - VS
- **bireaktivní** **Ostazin S** B– DCT

Bifunkční - **homofunkční** **Ostazin HE**
separátně vázané MCT-B-MCT
vázané ve sledu B-MCT-M-MCT
- **heterofunkční** **Ryvalon**
separátně vázané VS-B-MCT
vázané ve sledu B-MCT-M-VS

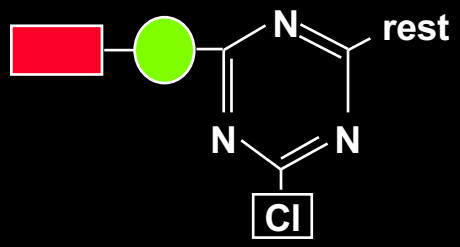
kde znamená

B	-	barevný systém
MCT	-	monochlortriazin
DCT	-	dichlortriazin
VS	-	vinylsulfon

Typy reaktivních systémů u barviv Levafix / Remazol

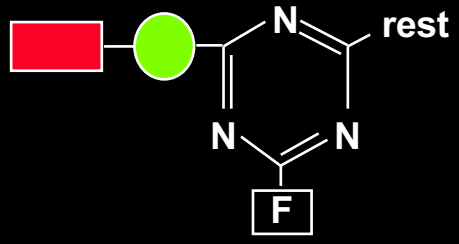
DyStar

Monochlorotriazine (MCT)



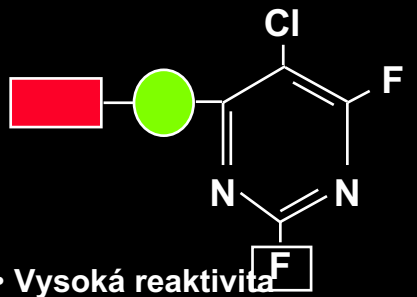
- Nízká reaktivita
- Hydrolyzovatelná "AOX"

Monofluorotriazine (MFT)



- Střední až vysoká reaktivita
- "AOX free"

Difluorochloropyrimidine (FCP)

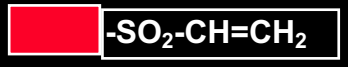


- Vysoká reaktivita
- Nehydrolyzovatelná"AOX" (Cl)

Chromofor

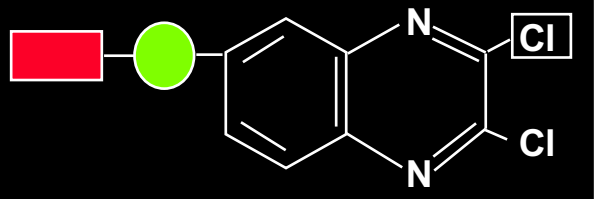
Můstek

Vinyl sulfone (VS)



- Střední reaktivita
- Malá (není zde můstek)
- "AOX free"

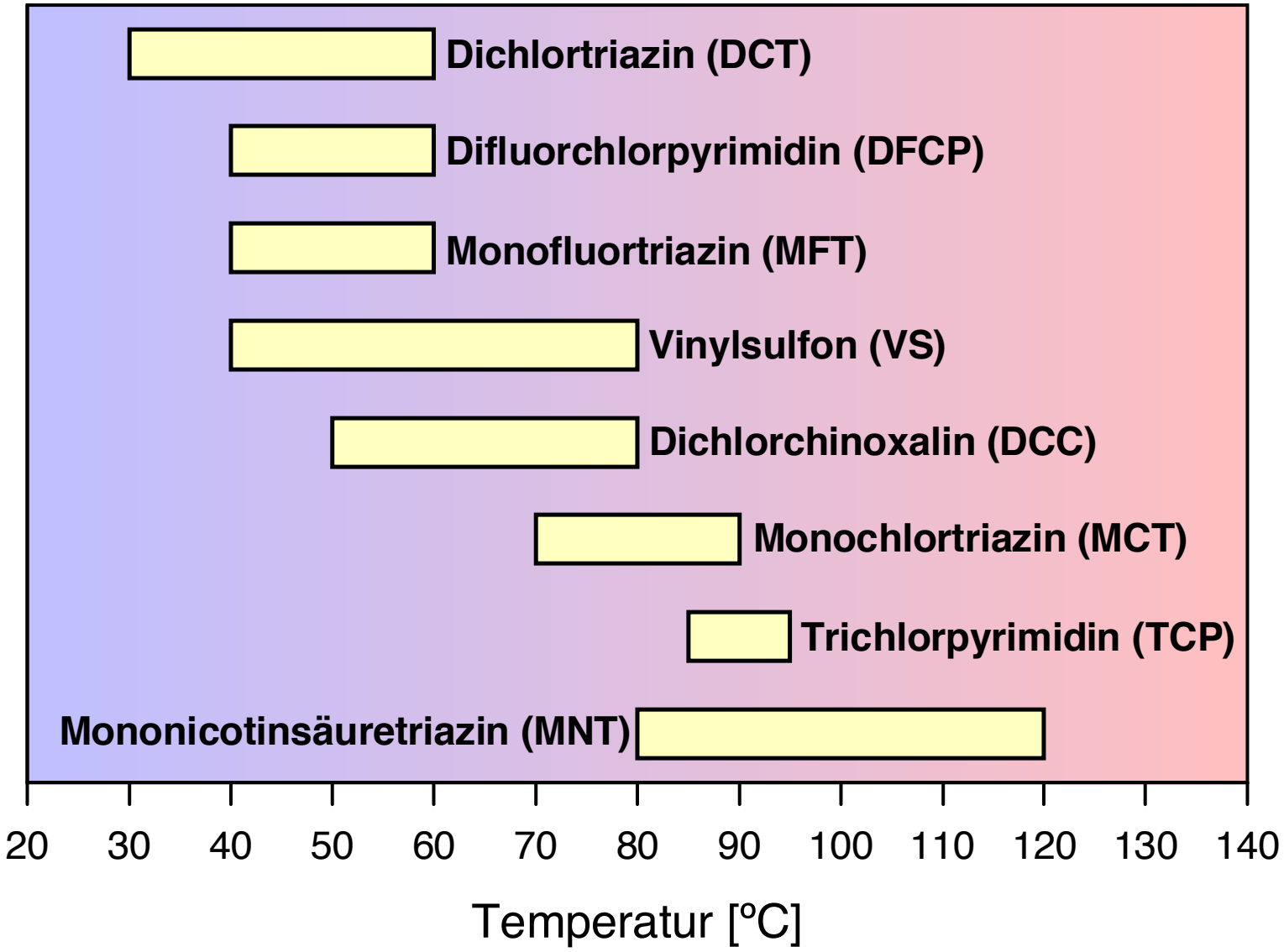
Dichlorochinoxaline (DCC)



- Vysoká reaktivita
- Nehydrolyzovatelná"AOX" (Cl)

Nárůst reaktivity ⟶

Teplotní rozsah reaktivních skupin

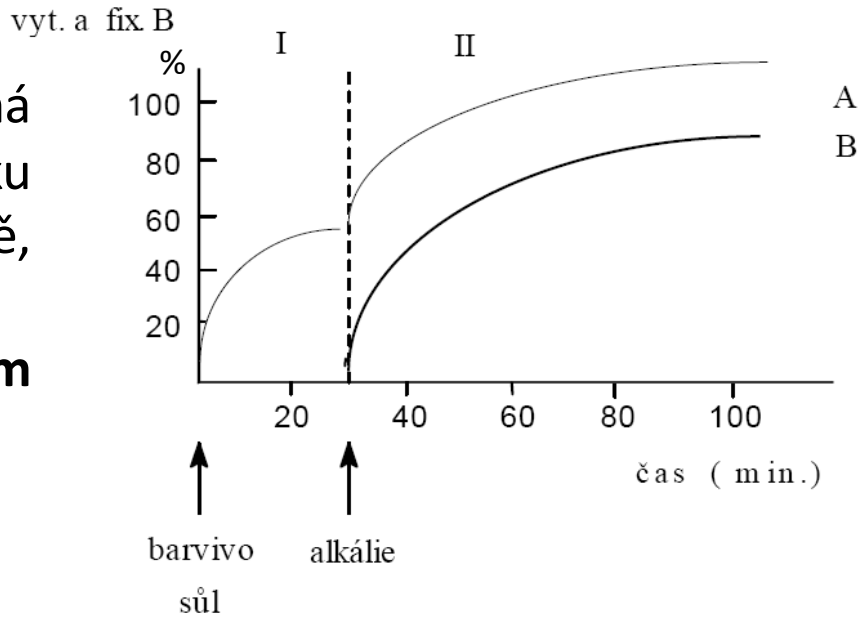


Teorie barvení

Mechanizmus barvení je možné rozdělit do dvou fází :

I. fáze - je stadium, při němž probíhá fyzikální adsorpce barviva na vlákno v důsledku přidání barviva a anorganické soli jako elektrolytu do barvící lázně. Tato fáze se nazývá **primárním** natahováním.

II. fáze - je stadium, při němž probíhá absorpce a fixace barviva v důsledku přísady alkálie do barvící lázně, popřípadě zvýšením teploty.
Tato fáze se nazývá **sekundárním** natahováním.

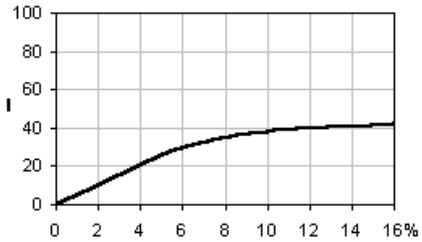


OSTAZINOVÁ ŽLUŤ V-GR

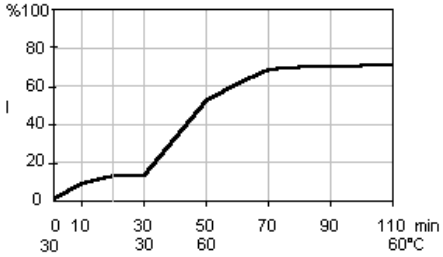
Charakteristika	
C. I.	Reactive Yellow 15
C. I. No.	-
CAS No.	12226-47-0
Chemická třída	reaktivní azobarvivo
Vlastnosti	
Rozpustnost (g/l při 25°C)	100
VT barvení směsí PES/bavlna *(dvoulázňové barvení)*	vhodné
Barvicí způsob Pad-Batch	vhodný
Egalizační schopnost	dobrá až velmi dobrá
VyprateInost	dobrá

Vybarvení na nemercerovaném popelínu

1,50% 4,00%



Saturační křivka



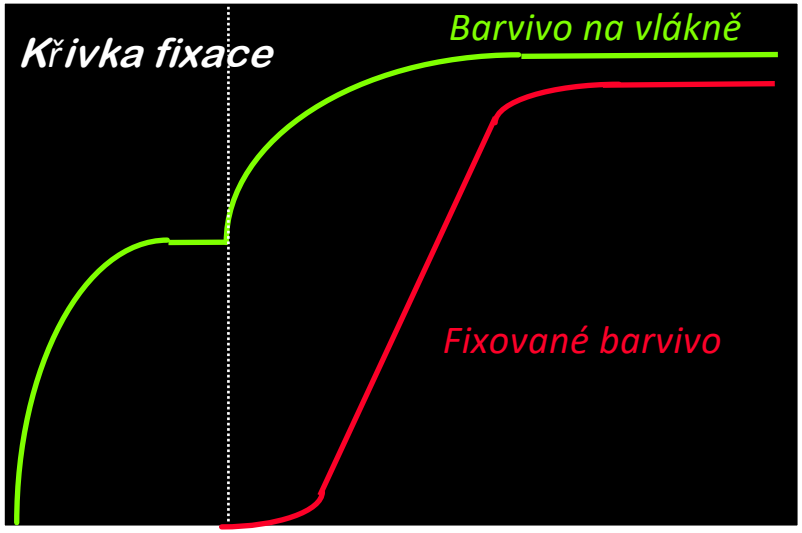
Vytahovací křivka

Stálosti	**bavlna**						**viskóza**					
síla pomocného typu	*1/25*	*1/12*	*1/6*	*1/3*	*1/1*	*2/1*	*1/25*	*1/12*	*1/6*	*1/3*	*1/1*	*2/1*
Světlo Xenotest	4	4-5	4-5	5	5-6	6-7	4	4-5	5	5-6	6	6-7
síla pomocného typu	*1/1*						*1/1*					
Praní 60°C	4-5		4-5		4-5		4-5		4-5		4-5	
Praní E2S 95°C	4		4-5		4-5		4Č		4-5		4-5	
Praní 95°C	3-4		4-5		4-5		4		4-5		4-5	
Pot kyselý	4-5		4-5		4-5		4		4-5		4-5	
Pot alkalický	4-5		4-5		4-5		4-5		4-5		4-5	
Bělení peroxidem	4-5		4-5		4-5		4-5		4-5		4-5	
Otěr za sucha			4-5						4-5			
Plovárenská voda	2						2-3					
Žehlení za sucha *ihned*	4-5						4-5					
Alkálie	2Č						2Č					
Mercerace	3-4*		4-5				3Č*		4-5			
Kyselina octová	4		4-5				4		4-5			

Technologické vlastnosti barviv Levafix a Remazol

Barviva typu Levafix

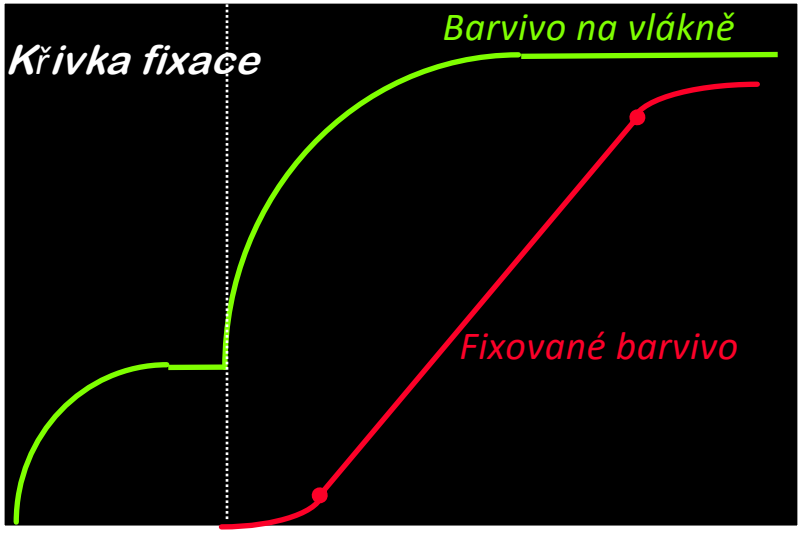
- Střední až vysoká substantivita
- Vysoká reaktivita



-> je nutno kontrolovat neutrální i alkalickou fázi

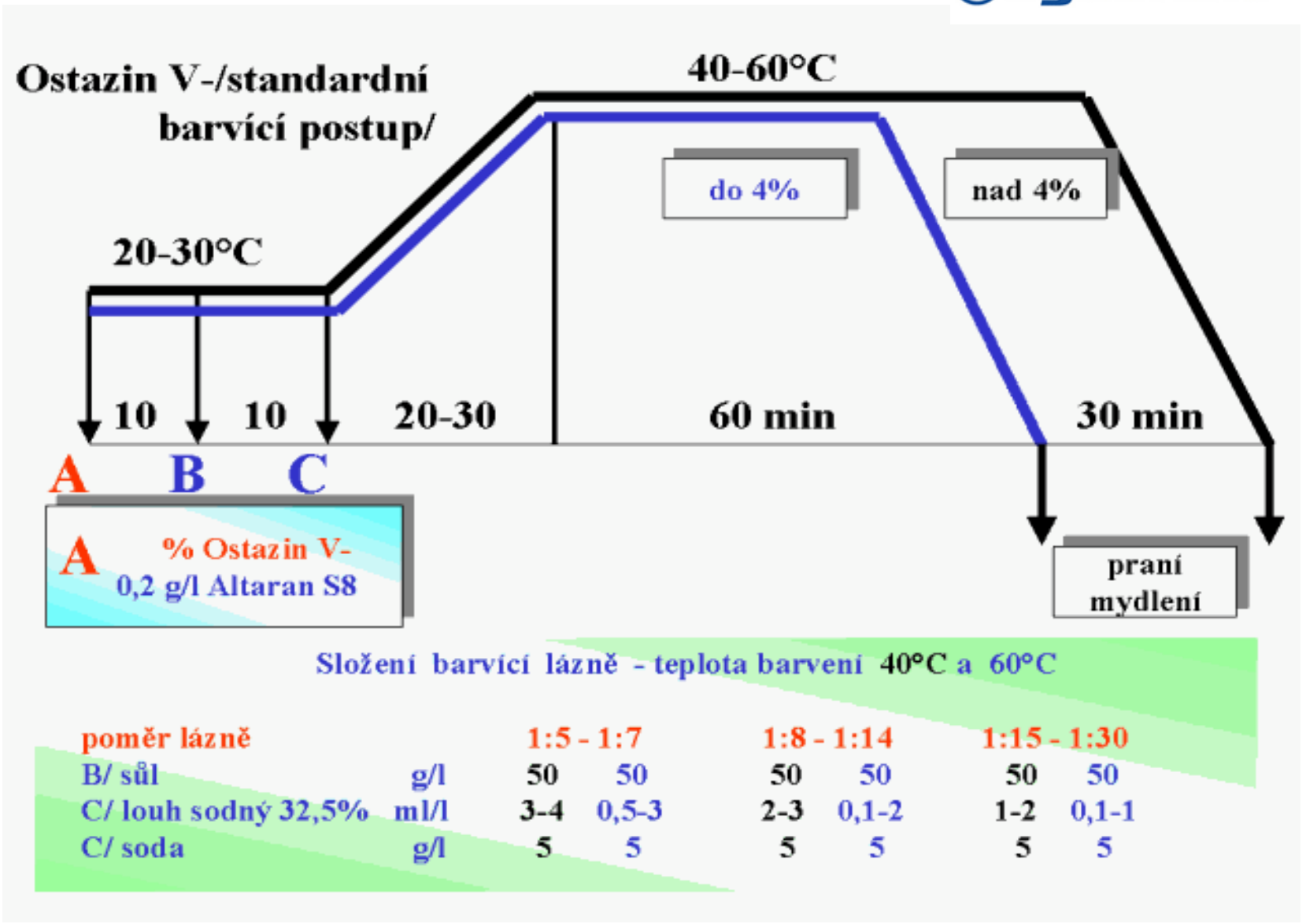
Barviva typu Remazol

- Nízká až střední substantivita
- Střední reaktivita



-> je nutno kontrolovat alkalickou fázi

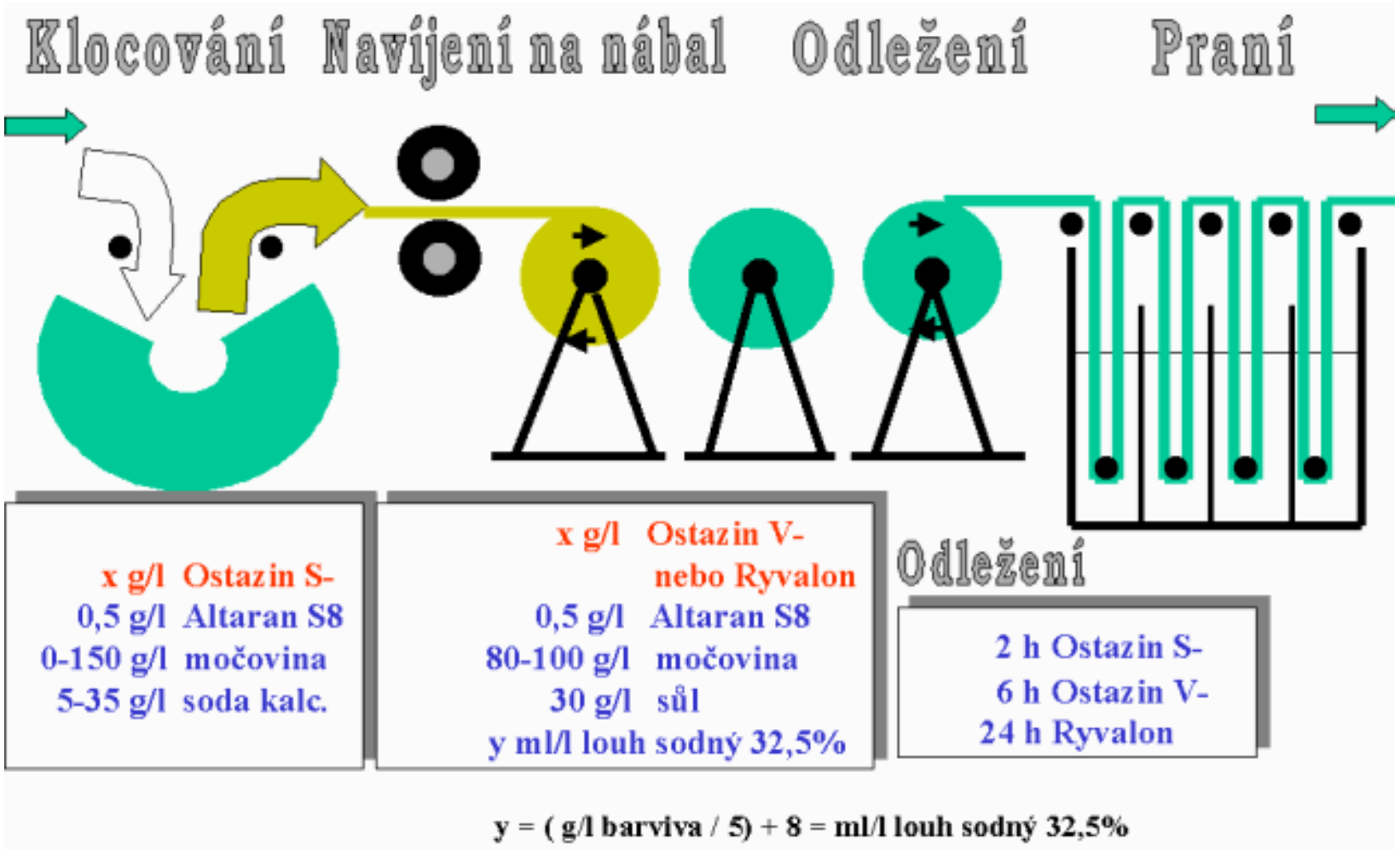
Ostazin V



Složení barvící lázně - teplota barvení 40°C a 60°C

poměr lázně		1:5 - 1:7		1:8 - 1:14		1:15 - 1:30	
B/ sůl	g/l	50	50	50	50	50	50
C/ louh sodný 32,5%	ml/l	3-4	0,5-3	2-3	0,1-2	1-2	0,1-1
C/ soda	g/l	5	5	5	5	5	5

Technologie PAD - BATCH



Závěrečné zpracování

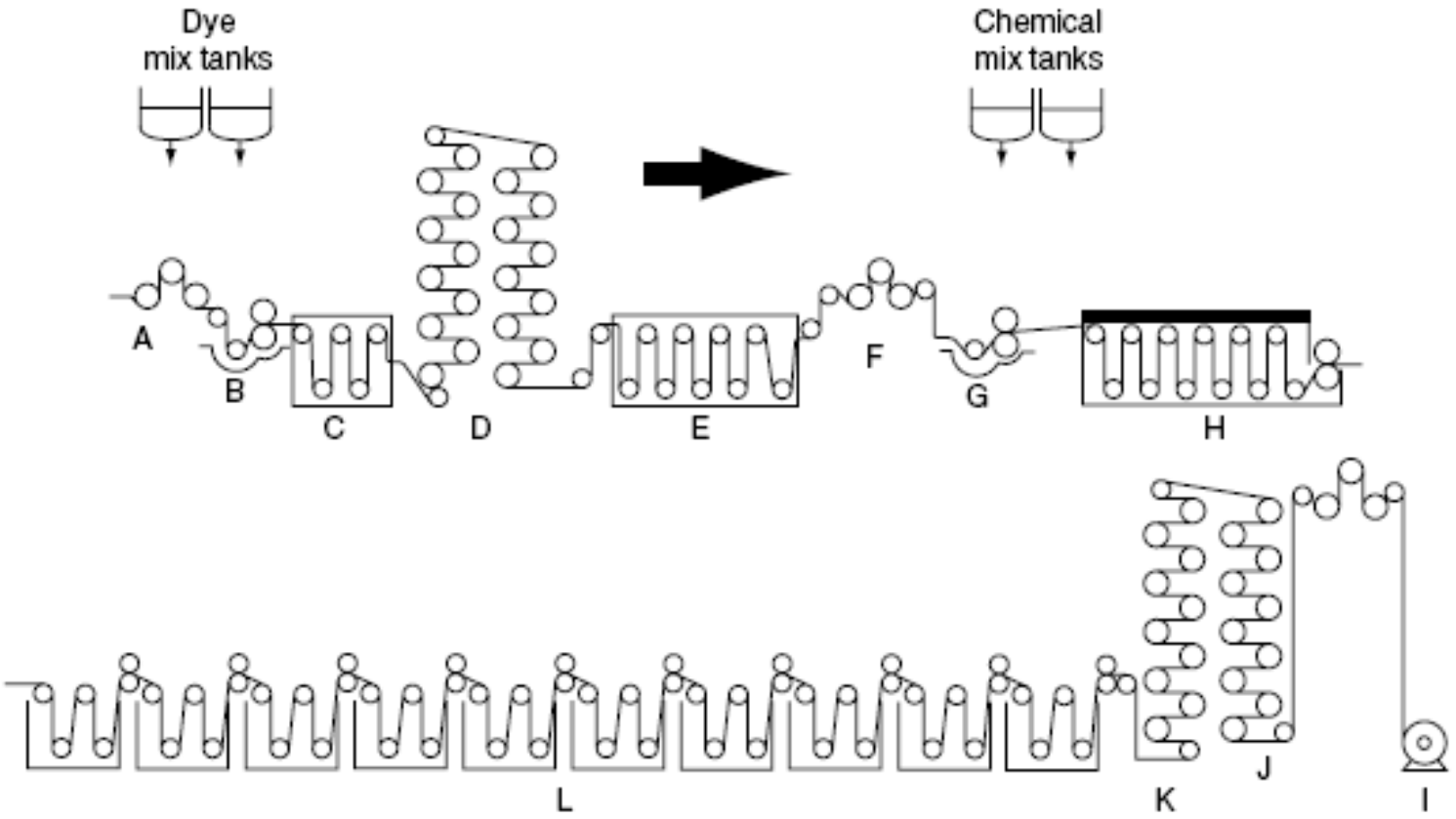
Závěrečné zpracování je velmi důležitou součástí barvícího procesu. Jeho úkolem je odstranit nefixovaný, zhydrolyzovaný podíl barviva, který není schopen pevněji se vázat se substrátem. Důsledkem nedokonalého závěrečného zpracování je podstatné snížení stálostí.

Po barvení se materiál pere a mydlí. Bez ohledu na použité strojní zařízení a použitý typ barviva se doporučuje následující postup :

důkladné praní studenou vodou
důkladné praní vodou 80 °C teplou
mydlení za varu s 1 - 4 g.l -1 Prací TPP
oplachování teplou vodou
oplachování studenou vodou

Barvení ba/PES na lince

pad–thermosol–pad–steam



A – vlhčící sekce
B – barvící fulár
C – předsoušení
D – bubnová sušička

E – termosolační sekce
F – chladící válce
G – chemikáliový fulár
H – pařák

I – nabálení zboží
J – chladící válce
K – bubnová sušička
L – pračka (máchání, oxidaci a mydlení)

AVITERA™ SE a NOVACRON® NC/FN/S

Soda ash method

Liquor ratio below 6:1 (Ultra Short Liquor Ratio)

Dye*	%	< 0.5	0.5	1	2	3	4	> 5
Salt	g/l	20	30	40	50	60	70	80
Soda ash	%	14	16	18	20	20	20	20

Liquor ratio below 8:1

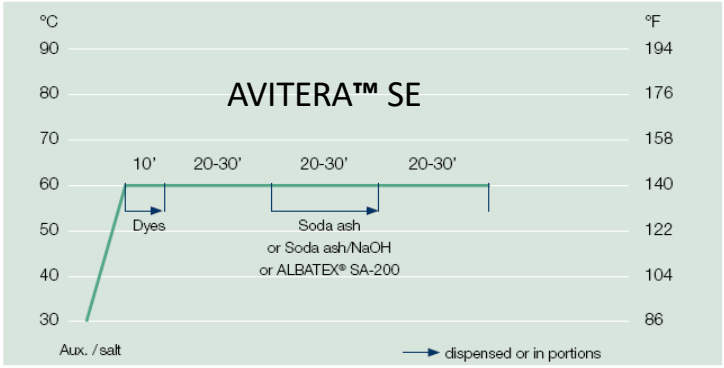
Dye*	%	< 0.5	0.5	1	2	3	4	> 5
Salt	g/l	20	30	40	50	60	70	80
Soda ash	g/l	10	12	14	16	18	20	20

Liquor ratio at and above 8:1

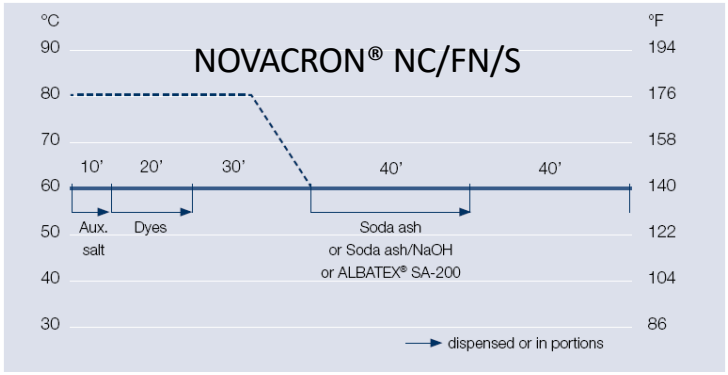
Dye*	%	< 0.5	0.5	1	2	3	4	> 5
Salt	g/l	30	40	50	60	80	80	100
Soda ash	g/l	8	10	12	14	16	18	18

HUNTSMAN

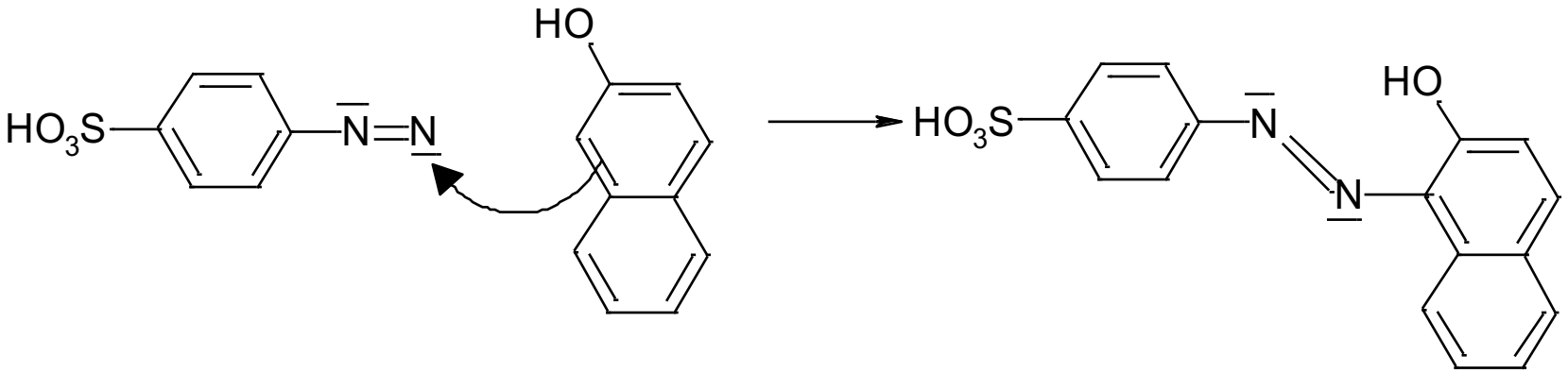
Enriching lives through innovation

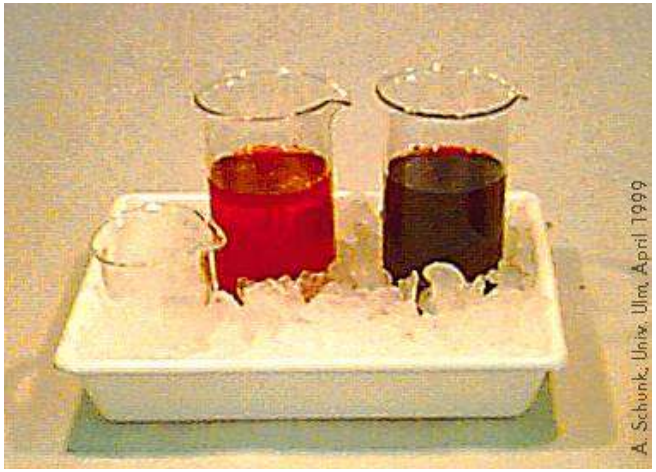


Avitera – vybrané typy reaktivních barviv, které jsou optimalizovány tak, aby byla snížena spotřeba vody



Nerozpustná azobarviva





Fotografie převzata z: http://www.axel-schunk.de/experiment/edm0499.html

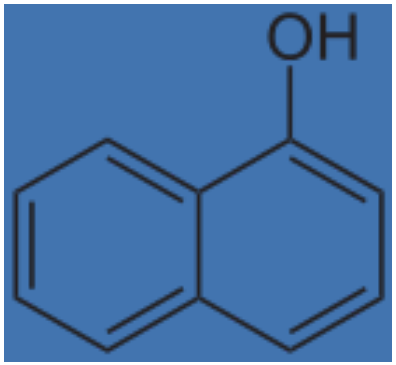
Hodnocení barviv

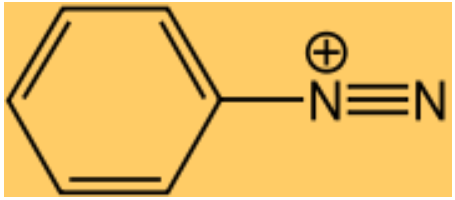
Třída Barviv	**Obecný popis**	**Hlavní aplikace**
Azoic (Naphthol) Barviva azová vyvíjená na vlákně (Naftoly, barviva ledová)	Komplikovaná aplikace, omezená barevná škála (červeně, oranže, námořnické modři), brilantní odstíny za nízkou cenu, obecně dobré mokré stálosti, střední až horší stálosti v čištění a otěru; nazývají se také naftoly, neboť to je charakteristická komponenta nebo barviva ledová z důvodu používání ledu pro ochlazování barvící lázně.	Hlavní použití u celulosových vláken při přípravě brilantních červení.

Nerozpustná azobarviva I

Nerozpustná azová barviva se liší od dosud popisovaných technologických skupin barviv tím, že nejsou hotovými barvivy, ale tvoří se teprve při barvení na vláknech.

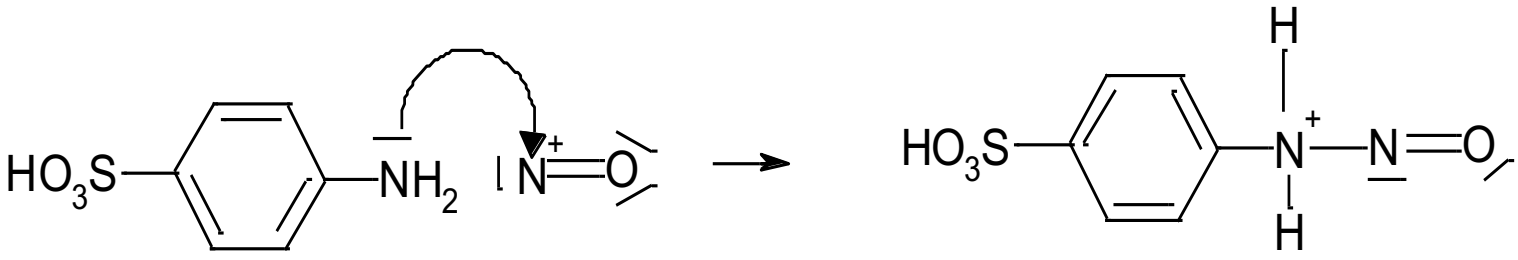
Pasivní komponenta - jsou to produkty přicházející na trh pod obchodním označením *Ultrazoly řady AS,* odvozené od kyseliny 2,3 - hydroxinaftoové. V dalším textu bude používáno pro jednoduchost všeobecné označení " naftol ".



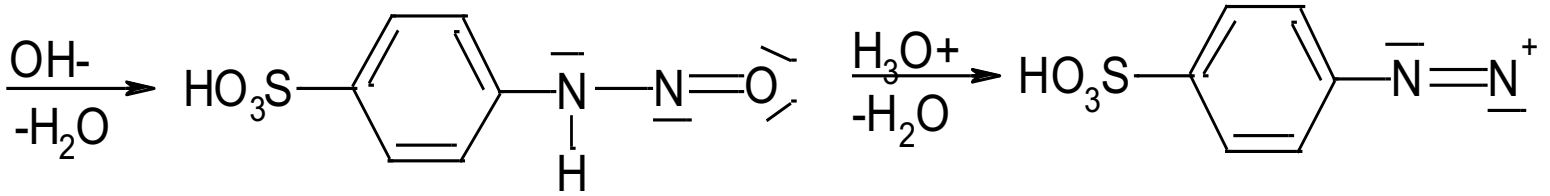


Aktivní komponenta - tj. diazotovaný primární aromatický amin, někdy též nazývaný barevná zásada nebo vývojka. V dalším textu bude používáno pro jednoduchost všeobecné označení " amin ".

Diazotace

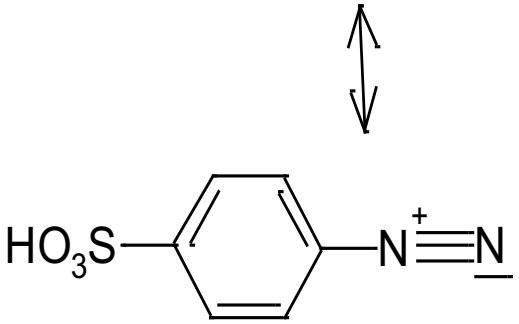


Kyselina sulfanilová **Nitrosylový kation**



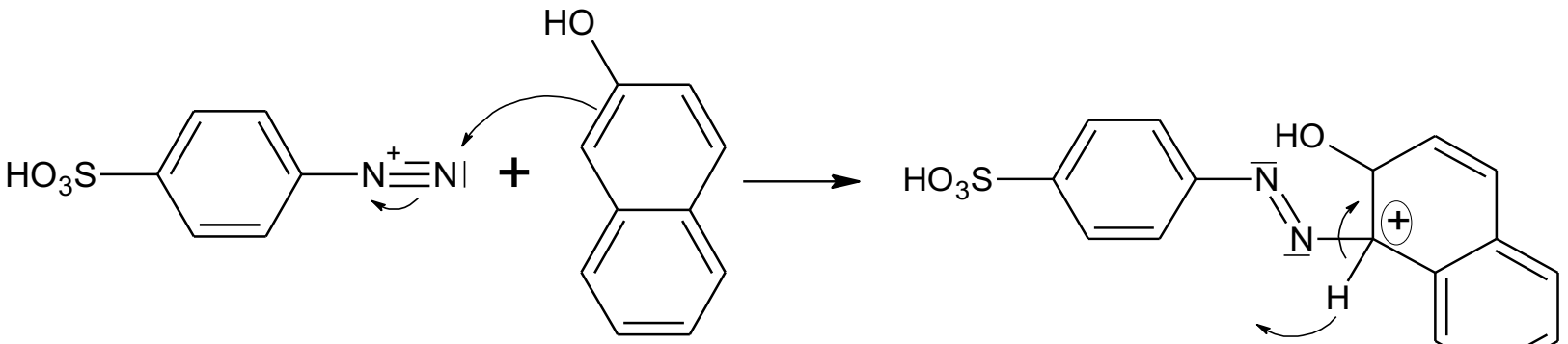
Reakce primárního aromatického aminu s kyselinou dusitou, uvolněnou z dusitanu sodného kyselinou chlorovodíkovou, v kyselém prostředí za vzniku diazoniové soli, tedy vlastně aktivní komponenty.

Reakce se provádí za chladu v rozmezí teplot 0 - 15 °C.

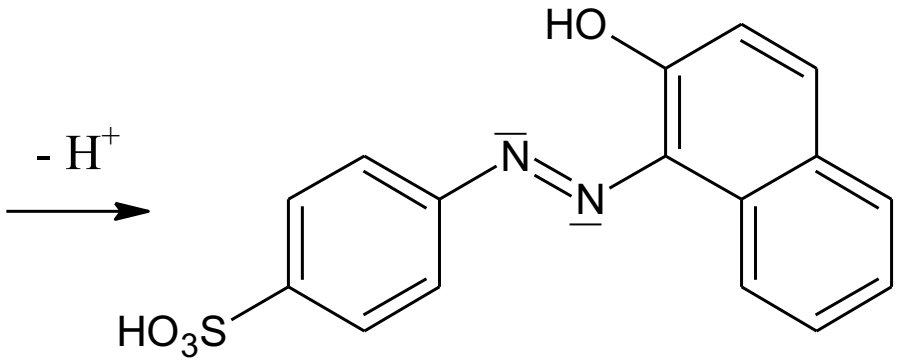


Diazoniový kation

Kopulace



Diazoniový kation **β-Naphthol**



β-Naphtholorange

Kopulace - reakce mezi pasivní a aktivní komponentou za vzniku nerozpustného azového barviva

Tvorba odstínů u nerozpustných azobarviv

NAPHTOL / DIAZO SÚL	G	D or AS	BO	BT	GR
ORANGE GC	CHROME YELLOW	ORANGE	RED ORANGE	PALE BROWN	APRICOT
RED RC	CADMIUM YELLOW	BRILLIANT RED	DEEP RED		
RED B	YELLOW OCHRE	CRIMSON	CRIMSON LAKE		
BORDEAUX GP	REDDISH YELLOW	CLARET	BORDEAUX		
VIOLET B	CHROME YELLOW	VIOLET	DARK VIOLET		
BLUE BB OR 3B	GOLDEN YELLOW	BLUE	NAVY BLUE	DARK BROWN	GREEN
GREEN BB	RED RUST	BLUE GREEN	DARK GREEN		
GREEN GT		LEAF GREEN	BLUE GREEN		
BLACK B		BLACK	BLACK	BLACK	

Technologický postup barvení I

Technologický postup barvení se skládá z těchto operací :

1) preparace materiálu pasivní komponentou - naftolátem
2) odstranění přebytečného naftolátu
3) kopulace naftolátu s aktivní komponentou - diazotovaným aminem
4) závěrečné zpracování

Zboží se naftoluje v podstatě dvěma způsoby :

- vytahovacím
- klocovacím

vytahovací způsob : naftol řady AS
hydroxid sodný
formaldehyd
ochranný koloid
chlorid sodný
_____
naftoluje se při 30 °C po dobu 20-40 min.

klocovací způsob : naftol řady AS
hydroxid sodný
ochranný koloid
_____
klocujeme při teplotě 60 - 90 °C

Technologický postup barvení II

Diazotace aminů, způsoby vyvíjení

Zboží preparované naftolátem a zbavené jeho přebytku se vyvíjí ve vyvíjecí lázni.

Základní složkou této lázně je zdiazotovaný amin. Diazotaci aminů můžeme provádět dvojím způsobem podle toho, jak snadno se rozpouštějí ve zředěných anorganických kyselinách.

Proto rozlišujeme :

- **přímá metoda** - pro aminy snadno rozpustné v minerální kyselině
- **nepřímá metoda** - pro aminy obtížně rozpustné v minerální kyselině

U **přímé metody** se roztok dusitanu sodného zvolna vlije do chlazeného roztoku aminu rozpuštěného ve zředěné kyselině chlorovodíkové.

Technologický postup barvení III

Podobně jako naftolaci i vyvíjení lze provádět dvěma způsoby :

- vytahovacím
- klocovacím

vytahovací způsob : - zneutralizovaný diazotovaný amin
- dispergátor
- elektrolyt
- látka otupující volný NaOH

---

vyvíjí se 20 - 30 min. při 10 - 15 °C

klocovací způsob : - zneutralizovaný diazotovaný amin
- dispergátor
- látka otupující volný NaOH

---

vyvíjí se naklocováním za chladu a vzdušnou pasáží 30 - 60 sec.