

# 关于硫化染料染色 课件

# 第一节 概述

## 一、硫化染料的定义

硫化染料是以芳烃的胺类或酚类化合物为原料，经多硫化钠或硫磺共熔而得的一类含硫染料。

## 二、特点

1、硫化染料不溶于水，染色时，需经硫化碱还原生成隐色体而溶解。硫化染料隐色体对纤维素纤维有亲和力，上染纤维后，经氧化在织物上重新生成不溶性的染料而固着。

2、制造简便，价格低廉，水洗牢度较高，日晒牢度随品种而异，常用的硫化黑日晒牢度可达6~7级，硫化蓝达5~6级，棕、橙、黄色一般为3~4级。

3、色谱不全，色泽不够鲜艳，大多数染料不耐氯漂，部分品种有贮存脆损现象。其中以硫化元染物的贮存脆损现象较严重。

### 三、分类

硫化染料按应用方法可分为3类：

- (1) 用硫化钠作还原剂的硫化染料；
- (2) 用保险粉作还原剂的硫化还原染料（又称海昌染料）；
- (3) 液体硫化染料是为了方便加工而研制生产的一种新型硫化染料。

此类染料的使用类似于可溶性还原染料，配置时可以直接按比例加水稀释，不需再加还原剂，仅部分色泽染浅色时应补加一些硫化钠。此类染料色谱比较宽广，有大红，紫棕，胡绿，银灰等比较鲜艳的色泽。

### 四、应用

硫化染料在纤维素纤维的染色中应用比较多，主要用于纱线，沙皮布等工业用布以及厚重织物。最长用的品种是硫化元、硫化蓝，其次是硫化绿、硫化棕。

# 第二节 硫化染料的结构和性质

## 一、硫化染料的结构

(一) 硫元素在分子中的存在形式:

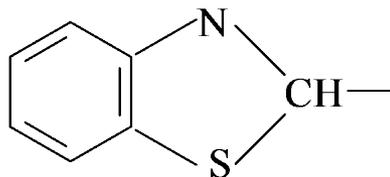
### 1、开链形式

主要以—S—S—、—SH、S=O（亚砷基）、—S<sub>x</sub>—等，其中，—S<sub>x</sub>—结构不稳定，易析出游离硫，故有储存脆损现象，染料的含硫量影响染料的上染性能，含量低上染性能差。

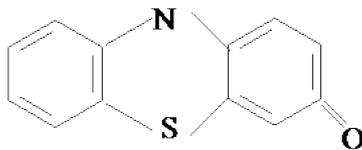
### 2、闭环形式

含硫杂环，是染料发色体的基本环节。包括:

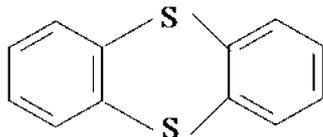
(1) 苯并噻唑:



(2) 吩噻嗪酮:



(3) 噻蒽:



(二) 硫化染料按色谱可分为以下几种类型:

### 1、硫化元

日晒牢度可达**6~7级**，皂洗牢度达**4级**，但易脆损。可加入**HCHO**或氯乙酸，使染料中硫元素稳定下来，不能游离出去，可防止脆损。

### 2、硫化蓝

日晒牢度可达**5~6级**，皂洗牢度达**3~4级**，如硫化蓝**BRN**。

### 3、黄、橙、棕色

分子结构中含有噻唑结构，耐晒牢度低，各项牢度不如硫化黑和蓝。

## 二、硫化染料的性质

### 1、与直接染料相似

(1) 可用食盐促染

(2) 阳离子固色剂及金属盐固色剂来提高牢度

### 2、与还原染料相似

(1) 染料需用还原剂还原成隐色体后才能上染纤维，并在纤维上进行氧化。只是不用强的还原剂保险粉，而是弱的还原剂硫化钠。但还原后隐色体对纤维的直接性比还原染料低，染料聚集倾向大。

(2) 与酸作用，可生成 $H_2S$ 气体，与醋酸铝作用，可产生黑色的硫化铝沉淀（用来检验硫化染料的存在）。

3、可采用较高的温度，提高染料的扩散速率，改进透染程度。

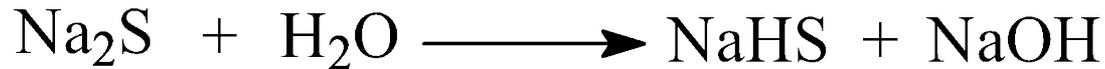
# 第三节 硫化染料的染色原理和染色性能

## 一、染料的还原溶解

### (一) 还原剂的性能

#### 1、Na<sub>2</sub>S的性质

- (1) 又称硫化碱，俗名臭碱，工业用硫化碱的有效成分一般为50%左右，外观为黄褐色固体。它是一种还原剂，又是一种较强的碱剂，性质稳定。硫化钠的还原能力比保险粉低，碱性低于烧碱大于纯碱，对皮肤有较强的腐蚀性。
- (2) 硫化钠在水中发生水解，反应如下：

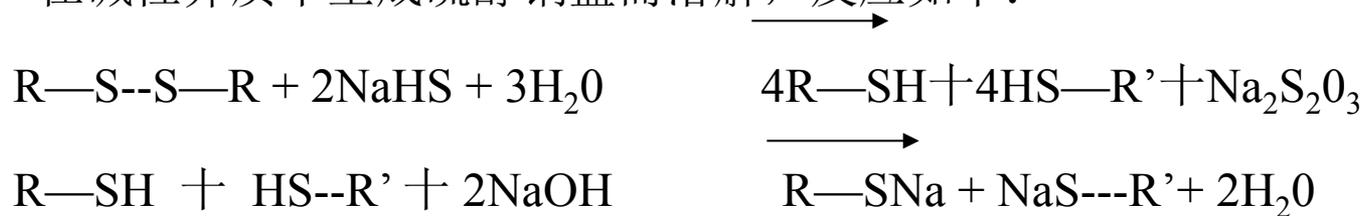


硫化钠水解生成NaHS，NaHS对染料发生还原作用，可见，硫化钠的还原能力与其水解有关。

- (3) 硫化钠遇酸生成H<sub>2</sub>S气体，所以应注意防止与酸放在一起。
- (4) 硫化钠曝露在空气中会吸收水、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>等，使有效成分下降而逐渐失效。所以贮存时要加盖密封，长期不用重新使用时，要分析其成分
- (5) 硫化钠溶液不宜久置，否则会被空气氧化而降低效力。

## (二) 还原工艺条件的控制

硫化钠水解后生成还原性物质NaHS，它首先使硫化染料还原成硫醇基，然后在碱性介质中生成硫醇钠盐而溶解，反应如下：



### 1、硫化钠用量：

硫化钠用量随染料品种和用量而定，一般为染料量的50%~250%。

- (1) 用量不足，染料还原溶解不完全，染液出现混浊，得色浅且不匀，摩擦牢度下降，还容易形成颗粒沉积在织物表面造成染斑。硫化钠的存在能减少游离硫的析出，并能使游离硫溶解而生成多硫化钠。
- (2) 用量太多，会影响染料上染，降低得色量，甚至使染料再剥落到染浴中。
- (3) 对于含多硫键结构的硫化染料，如硫化元，硫化碱用量不宜多，否则，染后水洗不净，会加速染色织物的贮存脆损，贮存后易泛黄。

## 2、还原温度：

虽然硫化染料比较容易还原，但还原速率较慢。提高温度，硫化钠的分解速率加快，还原能力增强。而硫化染料隐色体在高温下比较稳定，所以硫化染料的还原溶解通常在较高的温度条件下进行。

## 二、隐色体上染

### (一) 隐色体的性质

- 1、一般呈黄色、黄绿色或暗绿色，对纤维素纤维的亲合力比还原染料隐色体低得多，上染百分率较低。所以，染色时应采用较小浴比并进行续染；同时还可以加入中性电解质促染，食盐的用量为5%~40%。
- 2、染色时一般采用较高的染色温度，以降低硫化染料隐色体的聚集，提高吸附和扩散速率，使其在常规的染色时间内，提高上染率和匀染性。此外较高的温度可以加速硫化钠的水解，增强还原能力，提高还原速率。
- 3、染料隐色体易与水中的钙、镁离子生成沉淀，使染料损耗并造成深色染斑。所以，为提高染液稳定性和溶解度，染液中常需加入小苏打、纯碱等助剂。

## (二) 隐色体上染工艺条件控制

### 1、温度：

硫化染料染色时，一般采用较高的染色温度,这是因为：

(1) 可以降低硫化染料隐色体的聚集，提高染料的吸附和扩散速率，获得良好的匀染性。

(2) 可以加速硫化钠的水解，增强还原能力，提高还原速率。

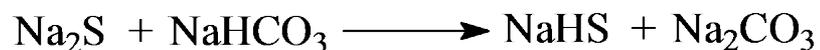
### 2、助剂：

#### (1) $\text{NaHCO}_3$

增强硫化钠的还原能力，防止隐色体过早氧化，在染液中可加入适量小苏打，以促进硫化钠的水解。反应如下：



小苏打也可与硫化钠直接反应生成硫氢化钠，从而提高硫化钠的还原能力，提高还原液的稳定性。如：



但用量不宜过多，否则会引起隐色体的聚集，影响染料的扩散，出现白芯现象，且浮色多，降低摩擦牢度。

## (2) 硫酸胺

可提高染浴的还原稳定性。它的作用是中和氢氧化钠，促使硫化钠水解。

## (3) 纯碱

为使硫化染料隐色体更好地溶解，并防止硬水中的钙、镁离子与隐色体生成沉淀，需加入1~3g / L的纯碱。

#### (4) 少量葡萄糖

它在碱性条件下的还原能力高于硫化钠，所以可以提高染浴还原稳定性。防止染料隐色体过早氧化。

#### (5) 中性电解质

为促进硫化染料隐色体的上染，提高给色量，可加入5%~40%(o. w. f. )的中性电解质促染。但用量不宜过多，以防在织物上产生染斑、浮色等疵病。

### 3、浴比

硫化染料隐色体亲和力小，染料吸尽率低，应尽可能采用较小的浴比，并进行续缸染色。

# 三、隐色体氧化

硫化染料上染纤维后，必须经过氧化使它转变成不溶性的染料而固着在纤维

上。硫化染料隐色体的氧化过程比较复杂，一般认为是硫醇基被氧化变成二硫键。

反应如下：
$$\text{R—SH} + \text{HS—R}' \longrightarrow \text{R—S—S—R}' + \text{H}_2\text{O}$$

## 1、氧化方法

### (1) 水洗、透风

一般氧化速度快的只需经过水洗、透风即可，如硫化元等。这些染料在染色时，若染物暴露在空气中或硫化钠用量不足，很容易因过早的局部氧化而产生花斑及深边现象。

### (2) 氧化剂氧化

对于氧化速度慢的隐色体，要用氧化剂处理才能充分氧化，如硫化蓝、硫化红棕B3R等。

## 2、常用的氧化剂

常用的氧化剂有过硼酸钠、双氧水、酸性红矾(包括红矾——醋酸和红矾——硫酸)等。使用哪种氧化剂，应视染料品种不同而定。

### (1) 过硼酸钠、双氧水氧化：

作用比较温和，不会损伤纤维，氧化后颜色较鲜艳，但染物湿处理牢度较差，适用于较浅及较鲜艳的色泽。宝蓝CV、新蓝BBF、艳绿GB、深棕GD等应使用过硼酸钠氧化，

### (2) 酸性红矾氧化：

湿处理牢度较高，但颜色较萎暗。硫化红棕B3R和深蓝-3R要求用酸性红矾氧化,这样才能获得要求的色光。硫化元不能用酸性红矾氧化，否则将加速染料分离出游离硫，使染物贮存脆损更严重。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/805341300243012001>