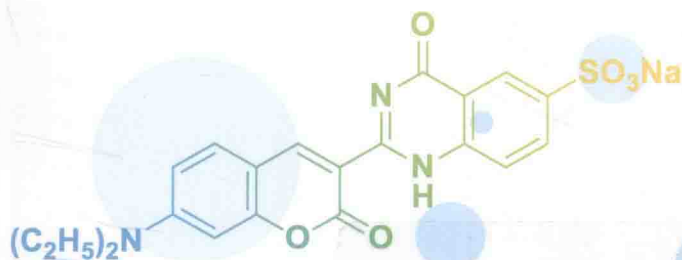




精细化工产品生产技术丛书

染料生产技术

宋小平 主编



科学出版社

精细化工产品生产技术丛书

染料生产技术

宋小平 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书重点介绍酸性染料、酸性媒介染料、直接染料、分散染料、阳离子染料和碱性染料、活性染料及还原染料的生产技术,并全面系统地介绍各种染料的产品性能、生产原理、工艺流程、技术配方、生产设备、生产工艺、产品标准及产品用途等,是一部内容丰富、资料翔实、技术实用、工艺具体的专业技术工具书。将对促进我国染料化工产品的技术发展、推动染料化工产品技术进步、加快我国染料化工产品的技术创新和提升染料化工产品的国际竞争力都具有重要意义。

本书对于从事染料合成研究与开发、有机合成研究和精细化学品研制开发的科研人员、生产人员,以及高等院校染料化学、应用化学、精细化工等专业的教师和学生都具有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

染料生产技术/宋小平主编. —北京:科学出版社,2014.4

(精细化工产品生产技术丛书)

ISBN 978-7-03-040313-1

I. ①染… II. ①宋… III. ①染料-生产工艺 IV. ①TQ610.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 058864 号

责任编辑:贾 超 高 微 / 责任校对:李 影

责任印制:赵德静 / 封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 4 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2014 年 4 月第一次印刷 印张:32 1/4

字数:631 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



前 言

“精细化工产品生产技术丛书”是一系列有关精细化学品的技术性图书。它包括有机化学品、无机化学品和复配型化学品。按照精细化学品应用的对象,将以《颜料生产技术》《染料生产技术》《精细无机化学品生产技术》《药物生产技术》《精细有机中间体生产技术》《食品添加剂生产技术》《橡塑材料助剂生产技术》《皮革与造纸化学助剂生产技术》《纺织印染助剂生产技术》《电子工业用化学品生产技术》《农用化学品生产技术》《胶黏剂生产技术》《洗涤剂生产技术》和《涂料生产技术》等分册出版。将对促进我国精细化工产品的技术发展、推动精细化工产品技术进步、加快我国精细化工产品的技术创新和提升精细化工产品的国际竞争力都具有重要意义。

本书为《染料生产技术》分册,介绍酸性染料、酸性媒介染料、直接染料、分散染料、阳离子染料和碱性染料、活性染料及还原染料的生产技术和工艺,并全面系统地介绍各种染料的产品性能、生产原理、工艺流程、技术配方、生产设备、生产工艺、产品标准、产品用途等,是一部内容丰富、资料翔实、技术实用、工艺具体的专业技术工具书。本书对于从事染料合成研究与开发、有机合成研究和精细化学品研制开发的科研人员、生产人员,以及高等院校染料化学、应用化学、精细化工等专业的教师和学生都具有参考价值。

本书在编写过程中,参阅和引用了大量国内外最新专利及技术资料,书末列出了一些主要参考文献,每个产品中都列出了相应的原始研究文献(截至2013年),以便读者进一步查阅。

应当指出的是,在进行染料产品的开发生产时,应当遵循“先小试、再中试,然后进行工业性试产”的原则,以便掌握足够的工业规模的生产经验。同时,要特别注意化工生产过程中的防火、防爆、防毒、防腐以及环境保护等相关问题,并采取相应有效的防范措施,以确保安全顺利地生产。

本书由宋小平主编,参加编写的还有钮智刚、付艳辉、孔杜林、罗由萍等。

本书的出版得到了国家自然科学基金项目(项目编号:21166009、81160391、21362009、81360478)、科学出版社、海南师范大学、上海工程技术大学和海南科技职业学院的资助和支持,贾超同志对全书的组稿进行了精心策划,许多高等院校、研究院所的同仁提供了大量的国内外参考资料,在此一并表示衷心感谢。

限于编者水平,疏漏和不妥之处在所难免,恳请广大读者和同仁提出批评与建议。

宋小平
2014.3.6

目 录

前言

第 1 章 酸性染料	1
1.1 酸性缩绒黄 6G	1
1.2 酸性艳黄 E-8G	3
1.3 酸性坚牢黄 ELN	5
1.4 酸性坚牢黄 6GEN	8
1.5 酸性嫩黄 G	9
1.6 酸性亮黄 FF	11
1.7 酸性淡黄 2G	14
1.8 酸性金黄 G	16
1.9 酸性络合黄 GR	18
1.10 弱酸性嫩黄 2G	20
1.11 弱酸性黄 G	22
1.12 酸性金黄 II	26
1.13 弱酸性橙 GS	28
1.14 酸性红 G	30
1.15 酸性红 B	33
1.16 酸性大红 RS	35
1.17 酸性红 BG200	37
1.18 酸性玫瑰红 B	39
1.19 酸性红 179	41
1.20 酸性红 R	43
1.21 酸性坚牢红 RN	45
1.22 酸性络合桃红 B	47
1.23 酸性络合枣红 BN	50
1.24 酸性络合枣红 RN	52
1.25 弱酸性红玉 N-5BL	53
1.26 弱酸性红 GRS	56
1.27 弱酸性红 GN	58
1.28 弱酸性红 RN	60

1.29	弱酸性大红 FG	62
1.30	酸性紫红 B	65
1.31	酸性紫 3R	68
1.32	酸性络合紫 5RN	70
1.33	酸性翠蓝 2G	73
1.34	弱酸性蓝 AS	76
1.35	酸性蓝 2G	78
1.36	酸性蓝 BR	80
1.37	羊毛坚牢蓝 BL	82
1.38	酸性蓝 78	85
1.39	酸性湖蓝 V	87
1.40	弱酸性艳蓝 RAW	89
1.41	酸性艳蓝 R	92
1.42	酸性蓝 G	95
1.43	酸性蓝 3R	98
1.44	弱酸性深蓝 5R	100
1.45	弱酸性深蓝 GR	103
1.46	酸性络合蓝 GGN	106
1.47	晒化绿	109
1.48	酸性络合暗绿 BN	111
1.49	弱酸性绿 GS	112
1.50	酸性坚牢棕 TCN	114
1.51	酸性蓝黑 10B	116
1.52	酸性黑 BR	120
1.53	弱酸性黑 BR	123
1.54	羊毛灰 2BL	126
1.55	酸性络合黑 WAN	129
第 2 章	酸性媒介染料	132
2.1	酸性媒介深黄 GG	132
2.2	酸性媒介黄	134
2.3	茜素红 A	135
2.4	酸性媒介桃红 3BM	137
2.5	酸性媒介橙 G	140
2.6	酸性媒介漂蓝 B	142
2.7	茜素蓝 B	144

2.8	酸性媒介棕 RH	146
2.9	酸性媒介灰 BS	148
2.10	酸性媒介黑 A	150
2.11	酸性媒介黑 2B	153
第3章	直接染料	156
3.1	直接耐晒嫩黄 5GL	156
3.2	直接耐晒黄 RS	158
3.3	直接黄 R	161
3.4	直接艳黄 4R	163
3.5	直接橙 S	166
3.6	直接橙 F3G	168
3.7	直接耐晒橙 F3G 色基	171
3.8	锡利橙 I	172
3.9	直接耐酸大红 4BS	173
3.10	直接桃红 5B	176
3.11	直接耐晒枣红	178
3.12	锡利超级宝石红 BBL	179
3.13	直接络合耐晒紫 BL	180
3.14	锡利超级红紫 RL	182
3.15	直接耐晒蓝 FRL	183
3.16	直接耐晒翠蓝 GB	186
3.17	直接耐晒蓝 GC	188
3.18	直接耐晒橄榄 GL	192
3.19	直接络合耐晒棕	194
3.20	直接络合棕	195
3.21	直接络合三氮唑棕	196
3.22	直接耐晒棕灰	197
3.23	直接灰 D	199
3.24	直接耐晒灰 LBN	201
3.25	直接黑 FF	205
3.26	直接黑 L-3BQ	209
第4章	分散染料	212
4.1	分散黄 3G	212
4.2	分散黄 HG	214
4.3	分散黄 G	216

4.4	分散黄 5G	218
4.5	分散黄 FL	220
4.6	分散橙 GR	222
4.7	分散橙 S	224
4.8	分散艳橙 S-FL	226
4.9	分散橙 5R	228
4.10	分散黄棕 2RFL	229
4.11	分散黄棕 3GL	231
4.12	分散红 1	233
4.13	分散红 RLZ	235
4.14	分散红 5	237
4.15	分散红 X-3B	238
4.16	分散艳红 E-RLN	242
4.17	分散大红 3GFL	244
4.18	分散红 S-FL	246
4.19	分散红 S-R	248
4.20	分散桃红 R3L	250
4.21	分散艳红 S-GL	252
4.22	分散红 3B	254
4.23	分散紫 RR	257
4.24	分散紫 H-FRL	259
4.25	分散紫 4BN	261
4.26	分散翠蓝 S-GL	264
4.27	分散蓝 BGL	267
4.28	分散深蓝 H-3G	270
4.29	分散蓝 FFR	273
4.30	分散翠蓝 HBF	276
4.31	分散蓝 2BLN	281
4.32	分散艳蓝 G	284
4.33	分散蓝 5G	285
4.34	分散蓝 2G-SF	287
4.35	金属配合分散蓝	288
4.36	金属配合分散海蓝	289
4.37	聚酯士林翠蓝 G	290
4.38	分散深蓝 BL	292

4.39	分散棕 3R	293
4.40	分散重氮黑 GN	295
4.41	分散藏青 2G-SF	296
4.42	分散藏青 S-2GL	300
第 5 章 阳离子染料和碱性染料		303
5.1	阳离子荧光黄 4GL	303
5.2	阳离子深黄 GL	305
5.3	阳离子黄 7GLL	307
5.4	阳离子深黄 2RL	308
5.5	阳离子黄 M-4GL	311
5.6	阳离子荧光桃红 X-2B	313
5.7	阳离子荧光红 X-R	315
5.8	阳离子艳红 5GN	317
5.9	阳离子红 3B	320
5.10	阳离子红 2GL	323
5.11	阳离子红 M-4GL	326
5.12	阳离子艳红 G	328
5.13	阳离子紫 6BL	330
5.14	阳离子翠蓝 GB	333
5.15	阳离子艳蓝 2RL	336
5.16	阳离子红紫 FRR	338
5.17	阳离子紫 2RL	340
5.18	碱性橙.....	342
5.19	副品红.....	344
5.20	碱性紫 6BN	346
5.21	碱性玫瑰精.....	349
5.22	碱性品红.....	351
5.23	碱性艳蓝 BO	353
5.24	碱性湖蓝 BB	355
5.25	碱性艳蓝 R	357
5.26	碱性艳蓝 B	359
5.27	碱性绿.....	361
第 6 章 活性染料		366
6.1	活性金黄 KN-G	366
6.2	毛用活性黄 PW-4G	368

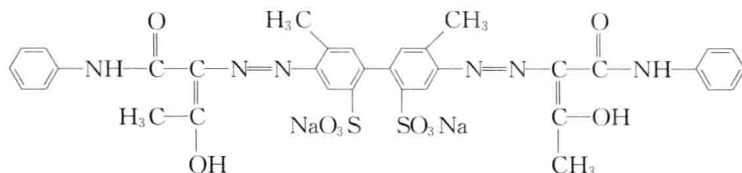
6.3	活性嫩黄 X-6G	370
6.4	活性黄 X-R	373
6.5	活性嫩黄 KM-3G	375
6.6	活性络合黄	378
6.7	铜络合活性黄	379
6.8	活性橙 X-GN	381
6.9	活性艳橙 K-GN	383
6.10	活性络合橙	386
6.11	活性艳红 X-B	387
6.12	活性艳红 X-3B	390
6.13	活性艳红 K-2BP	393
6.14	活性艳红 K-2B	396
6.15	活性红紫 K-3R	399
6.16	活性红 KD-G	402
6.17	活性红 KN-5B	405
6.18	活性红青莲 4BS	407
6.19	活性红紫 X-2R	410
6.20	活性艳蓝 X-BR	412
6.21	活性深蓝 KD-7G	415
6.22	活性络合海蓝	417
6.23	活性络合偶氮蓝	419
6.24	活性络合亮蓝	420
6.25	活性络合艳蓝	422
6.26	活性翠蓝 K-GL	423
6.27	活性翠蓝 KN-G	427
第7章	还原染料	430
7.1	还原黄 7GK	430
7.2	还原金黄 RK	432
7.3	还原黄 G	434
7.4	还原艳黄 2GC	437
7.5	还原黄 GK	439
7.6	还原艳橙 3RK	441
7.7	可溶性还原金黄 IRK	444
7.8	还原红 GC	446
7.9	还原红 5GK	448

7.10	靛蓝	450
7.11	还原艳蓝 5RL	452
7.12	还原溴靛蓝	455
7.13	还原蓝 BC	457
7.14	还原深蓝 BO	460
7.15	可溶性还原蓝 IBC	462
7.16	可溶性还原蓝 O4B	465
7.17	还原艳绿 3B	467
7.18	还原艳绿 2G	471
7.19	还原草绿 GB	474
7.20	还原橄榄绿 B	475
7.21	还原橄榄绿 5G	478
7.22	还原深棕 BR	481
7.23	还原棕 R	484
7.24	硫靛红棕 RRD	487
7.25	还原黑 BBN	489
7.26	还原灰 M	490
7.27	还原灰 6BG	494
7.28	还原灰 3T	497
主要参考文献		500

第 1 章 酸性染料

1.1 酸性缩絨黃 6G

酸性缩絨黃 6G(Acid Milling Yellow 6G)又称柴林黃 6G,染料索引号 C. I. 酸性黃 44(23900)。国外相应商品名有 Amacid Milling Yellow 5G(AAP)、Fanafor Yellow F5G(GAF)、Milling Fast Yellow 5G、Nailamide Yellow S-SG(Acna)、Xylene Milling Yellow 6G(S)。分子式 $C_{34}H_{30}N_6Na_2O_{10}S_2$, 相对分子质量 792.72。结构式为

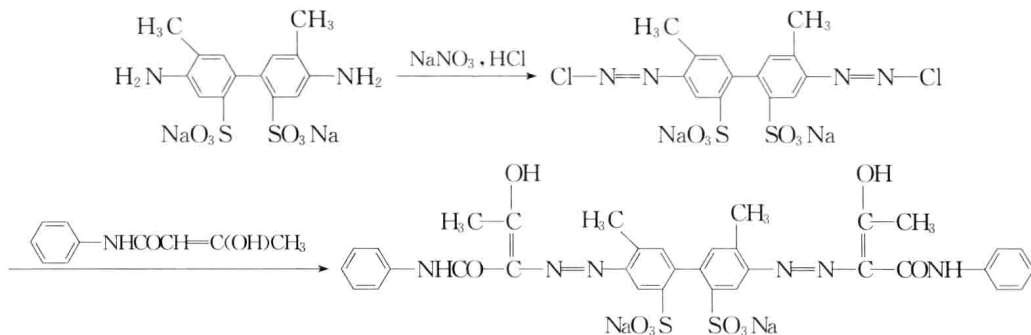


1. 产品性能

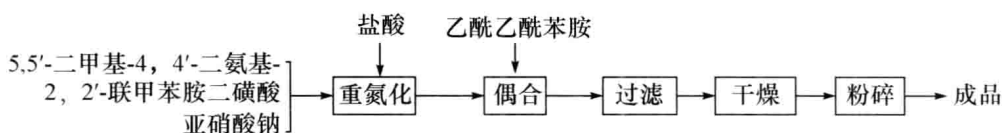
本品为黄色均匀粉末。溶于水,微溶于乙醇、丙酮和溶纤维素。水溶液呈艳绿光黄色。于浓硫酸中为暗黄色,稀释后为绿光黄色。在浓硝酸中为红光橙色,然后转变成绿光黄色。遇铬离子无变化,但遇铁离子时颜色稍红和稍暗,遇铜离子稍暗。

2. 生产原理

5,5'-二甲基-4,4'-二氨基-2,2'-联甲苯胺二磺酸与亚硝酸发生双重氮化后,与两分子的乙酰乙酰苯胺偶合,经后处理得酸性缩絨黃 6G。



3. 工艺流程



4. 技术配方

5,5'-二甲基-4,4'-二氨基-2,2'-联苯二磺酸(100%)	416
乙酰乙酰苯胺(100%)	354
硅藻土	28
亚硝酸钠(98%)	141

5. 生产工艺

在重氮化反应锅中,加入 2000L 蒸馏水,然后加入 291.2kg(100%计)5,5'-二甲基-4,4'-二氨基-2,2'-二基联甲苯胺二磺酸,搅拌一夜。第二天,加入 160~180L 33% NaOH 溶液和 10kg 硅藻土,将二磺酸制成溶液,通过压滤使液体澄清。用 660L 5mol/L HCl 处理滤液 0.5h,以沉淀出多余的 5,5'-二甲基-4,4'-二氨基-2,2'-联甲苯胺二磺酸。加入冰,维持温度在 18~20℃,加入 98.7kg 98%亚硝酸钠配成的 40%水溶液进行双重氮化,体积增加到 5600L。在溶解锅中,加入 247.8kg 100%乙酰乙酰苯胺至 1000L 蒸馏水、134L 33% NaOH 和 200kg 乙酸钠中,混匀,然后加 10kg 硅藻土,用压滤的方法使其澄清,用 10%乙酸(乙酸的量相当于 90L 100%乙酸)处理滤液,使体积达到 10 000L,温度为 36℃,再沉淀出乙酰乙酰苯胺。将双重氮化物快速加入其中进行偶合。染料呈浆状,稍后变成黄色闪光晶体。偶合温度为 30~31℃,在 2h 内完全偶合,继续搅拌 2h 并逐渐加入 96kg 的碳酸钠使其恰好呈中性。过滤,在 70~80℃干燥,得酸性缩絨黄 6G 原染料。

6. 产品标准

外观	黄色均匀粉末
色光	与标准品近似
着色力/%	为标准品的 100±3
含水量/%	≤5
水不溶物含量/%	≤1
细度(过 80 目筛余量)/%	≤5

7. 产品用途

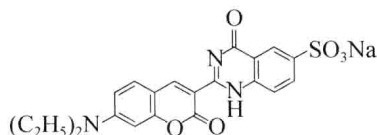
主要用于羊毛和丝的染色。用尿素法可在羊毛、丝和黏胶上直接印花,还可用于皮革着色。

8. 参考文献

- [1] 董金龙, 张安娜, 王自为, 等. 偶氮染料酸性黄的合成及光致发光性能[J]. 光谱实验室, 2006, 01: 65-68.
- [2] 蒋家云. 国产柴林艳蓝 5GM 染料研制成功[J]. 丝绸, 1984, (12): 15.
- [3] 汪学铭. 弱酸柴林黄 6G 染料通过技术鉴定[J]. 精细化工信息, 1987, (05): 35-36.
- [4] 迟红训, 王淑颖, 张芳. C. I. 酸性黄 199 染料合成工艺[J]. 辽东学院学报(自然科学版), 2012, 02: 77-79.

1.2 酸性艳黄 E-8G

酸性艳黄 E-8G(Acid Brilliant Flavine E-8G)又称尼龙山艳黄 E-8G(Nylosan Brilliant Flavine E-8G)。分子式 $C_{21}H_{18}N_3NaO_6S$, 相对分子质量 464.82。结构式为

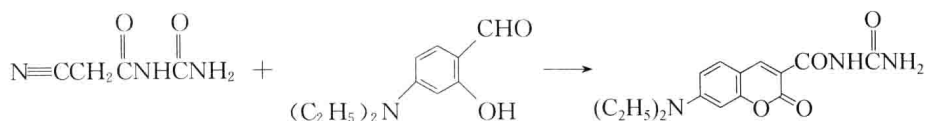


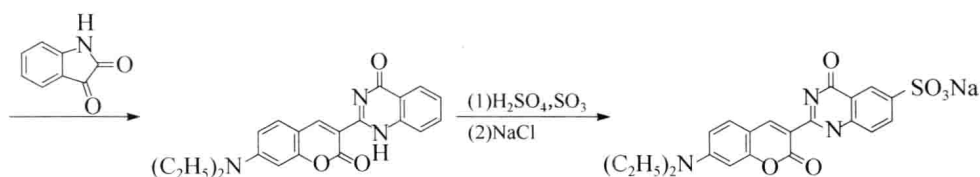
1. 产品性能

本品为带绿色荧光的黄色粉末。可溶于水。

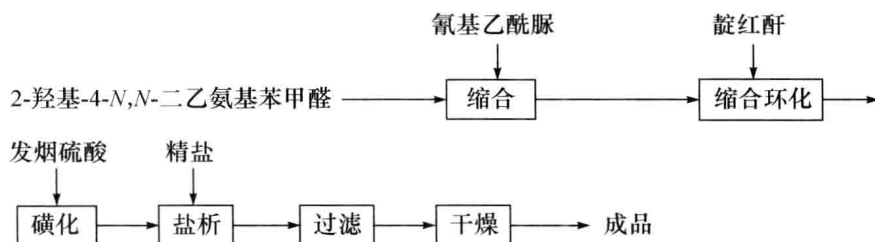
2. 生产原理

2-羟基-4-*N,N*-二乙氨基苯甲醛与氰基乙酰脲缩合,得到的 3-脲基甲酰基-7-二乙氨基香豆素进一步与靛红酞缩合环化,最后与发烟硫酸磺化、盐析得到酸性艳黄 E-8G。





3. 工艺流程



4. 生产工艺

1) 3-酰脲基-7-二乙氨基香豆素的制备

将 25.4 份氨基乙酰脲和 38.6 份 2-羟基-4-*N,N*-二乙氨基苯甲醛溶于 600 份无水乙醇中,随后加入 4 份哌啶。将溶液经短时间沸腾回流,缩合物很快形成,为黄色针状结晶。过滤,用少量乙醇洗涤、干燥,得到带有绿色荧光的成品 56 份,可在乙醇盐酸溶液中沸腾重结晶精制。

2) 3-(苯并-1,3-二噻-4-酮基-2)-7-二乙氨基香豆素的制备

将 15 份 3-酰脲基-7-二乙氨基香豆素与 9 份靛红酐于坩埚中在氮气流下研磨,并逐渐加热至 210°C (此时释放出大量二氧化碳和氨),并在 $200\sim 220^{\circ}\text{C}$ 熔融 2h。冷却后,将反应物粉碎,得带有绿色荧光的粉末,熔点 262°C ,可用作分散染料。

3) 酸性染料的合成

将上述 3-(苯并-1,3-二噻-4-酮基-2)-7-二乙氨基香豆素于 2h 内加到 250 份 65%~70% 的发烟硫酸中,通过外部冷却保持温度为 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。然后将反应温度升至室温,在 45min 内升温至 $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ 。在此温度下搅拌 12h。将反应产物冷却,倾至 3000 份冰盐水中,加入 200 份食盐,升温至 90°C ,冷却,过滤。用 100 份盐水洗涤,在 80°C 真空干燥,得酸性艳黄 E-8G。

5. 产品标准

外观	带绿色荧光的黄色粉末
色光	与标准品近似
着色力/%	为标准品的 100±3
含水量/%	≤5
在羊毛织物上的染色牢度	符合标准品
细度(过 80 目筛余量)/%	≤5

6. 产品用途

主要用于锦纶织物的染色,也用于羊毛、蚕丝的染色。

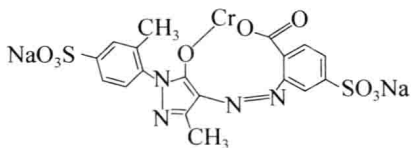
7. 参考文献

[1] 蔡德兴. 染料酸性黄 44 及联邻甲苯胺-6, 6'-二碳酸合成工艺研究[J]. 浙江化工, 1997, (01): 18-21.

[2] 何岩彬. 美国专利公布 C. I. 酸性黄 119 和 C. I. 酸性黄 141 的结构[J]. 染料与染色, 2008, 04: 15.

1.3 酸性坚牢黄 ELN

酸性坚牢黄 ELN(Acid Fast Yellow ELN)属酸性络合染料,结构上属单偶氮染料。染料索引号 C. I. 酸性黄 54(19010)。国外相应商品名有 Calcofast Yellow NCACY)、Fenapal Yellow EL (GAF)、Inochrome Yellow JLN。分子式 $C_{18}H_{12}CrN_4Na_2O_9S_2$, 相对分子质量 590.42。结构式为



1. 产品性能

本品为黄色均匀粉末。在浓硫酸中为黄色溶液,稀释后仍为黄色溶液。有良好的拔染性。遇铜离子稍红,遇铁离子稍暗。

2. 生产原理

(1) 重氮化。将 4-磺酸基-2-氨基苯甲酸与亚硝酸钠作用进行重氮化反应制得重氮盐。