たものであり、日本化学会第5年会に発表したものである。

文 献

1) 内木, 織学誌 **14** 649 (1958)

2) 斎藤, 東京工大卒業論文 (昭和19年)

3) Morgan, *J. Chem. Soc.* **1919** 1146

4) 林, 岡崎, 篠原, 有合化 **12** 273~280 (1954)

5) Limpricht, *Ann.* **99** 117 (1856)

(昭和33年10月3日受理)

アントラキノ酸性染料の合成研究 (第1, 2報)

Studies on the Acid Anthraquinone Dyes, I~II.

柴田 林之助*・石川 成正*・水津 三樹生*

Rinnosuke SHIBATA Narimasa ISHIKAWA Mikio SUIZU

田 辺 稔 夫*・品 部 義 昭*

Toshio TANABE Yoshiaki SHINABE

In the Previous papers, we have reported on a manufacturing method of Na-monochloro-, and -1,4-dichloroanthraquinone-7-sulfonates from Na-anthraquinone-2-sulfonate (Silver salt).

In the present papers, we report on the synthesis of some acid anthraquinone dyes, from Na-1,4-dichloroanthraquinone-7-sulfonate (I).

1). Condensation of I with 2 moles of aniline, to obtain Na-1,4-dianilino anthraquinone-7-sulfonate.5g. I, 60g. aniline, and 2g. NaOAc. were stirred at 183-5°, for 8 hr. The product was greenish black powder. Yield, 6.3g. (96.9 % of the calc. amount). It showed no mp., and dyed wool, as well as nylon, bluish green hue of excellent light fastness. Dyeing and testing methods are outlined. In water solution, absorption maxima were found at 200 m μ , and 640 m μ .

2). Amination of condensation product of I with 1 mole of aniline, to obtain Na-amino-anilino-anthraquinone-sulfonate.A mixture of 40g. I, 38.4g. aniline, 18g. Na₂CO₃, and 440 cc. water was stirred at 95°, in the presence of freshly prepared cuprous oxide, for 4 hr., until the condensation was complete (reaction end point was detected by paper chromatographical method). The product (II) was reddish violet powder. Yield, 38-40g. (83-86% of calc. amount). It showed no mp., and dyed wool bluish red. In water solution, absorption maxima were found at 259.0 m μ , 332.5 m μ , and 535 m μ .

Amination of II. 5g. II (as Na salt), 180 cc. 28% ammonia, and 2g. p-toluene sulfamide were taken in an autoclave, and heated at 125° and 20 atm. for 4 hr. The product was deep blue powder. It showed no mp. Yield, 2.9-3.0g. (64-66 % of calc. amount). It dyed wool navy blue of excellent light fastness. In water solution, absorption maxima were found at 255 m μ , 550 m μ , and 590 m μ . The presence of amino group in the dye was identified by its diazotisation and coupling with β -naphthol, to obtain a brown acid azo dye.

* 山口大学工学部 (山口県宇部市常盤台)

3). Condensation of I, with 1 mole of monomethylamine, and 1 mole of aniline, to obtain Na-methylamino-anilino-anthraquinone-sulfonate.5 g. I and 3 g. Na_2CO_3 were dissolved in 150 cc. water at 95° . To the solution, 0.9 g. $\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$, dissolved in 20 cc. water, was added, and stirred at 95° for 4-5 hr. The product was reddish violet powder (III). Yield, 4.6 g. (93.5% of calc. amount). It showed no mp., and dyed wool clear bluish red hue, but of little value as dye. In water solution, absorption maxima were found at 255.5 $\text{m}\mu$, and 535 $\text{m}\mu$.

Condensation of III with 1 mole of aniline. 4 g. III (as Na salt), 50 g. aniline, and 2 g. NaOAc were stirred at $183-5^\circ$ for 25 hr. The product was greenish black powder. Yield, 4.1 g. (89.1% of calc. amount). It showed no mp., and dyed wool blue-black hue, similar to Acid Blue Black 10 B (C.I. 246). Dyeing and fastness properties were studied in details (See Table 3-5). In water solution, absorption maxima were found at 254 $\text{m}\mu$, and 620 $\text{m}\mu$.

第1報 ジ・アニル体, およびアミノアニル体の合成

Syntheses of Dianil- and Aminoanil-derivatives.

われわれは, さきに¹⁾, シルバーソルト (1) を, モノハイドレート硫酸中, ヨウ素を触媒として, かくはんしながら, 乾燥塩素ガスを通じながら加熱して直接塩素化し, そのとき適用の温度を調制するのみで, すなわち, 温度 100°C 付近ではモノクロル体 (2) を, 温度 140°C 付近ではジクロル体 (3) を, それぞれに, ほぼ純粋に, しかも高収率 (90%台) で製造することをえ, これにアニリン類を縮合し, アントラキノン酸性染料の一群 (一般式 4~6) を合成することができることを報告した。

本報告では, これら一群の染料のうち, 実用の価値ありと考えられるジアニル体 (7), アミノ・アニル体 (8), およびメチルアミノ・アニル体 (9) ならびに, これら合成にいたる中間染料について報告する。

I. ジアニル体 (=1,4-ジ・アニリノ-1-アントラキノン-7-スルホン酸ソーダ)

1. モノクロル体とアニリンの縮合²⁾ 5g モノクロル体, 40g アニリン (1 mol 当量計算より, はるかに大過剰), および 1.7 g 粉末酢酸ソーダ (市販酢酸ソーダを一たん溶融, 乾燥後, 粉末とせしもの) の混合物をアニリン沸騰点でかくはんしながら加熱する。反応終点: 試料一滴を小試験管にとり, 水を加えて, 溶液を観察するとともに, その一滴をロ紙上に斑点し, 色調 (紫赤色) の定まる点とする。所要時間, 4~5 hr. この点を超過, 加熱すると, ハルツ状物質をも生産する。この終点のうち, 反応混合物を水蒸気蒸留にかけて過剰アニリンを駆出し, 4 l 温湯 (フラスコ残留物の約 40 倍) を加えて溶液とし, 一夜放置, モノクロル体に夾雑するジクロル体から招来することあるジアニル体 (青緑色染料) はこの間に沈降する。この沈殿をロ別し, 溶液を約 100 cc に濃縮し, 56 cc 飽和食塩水を加えて一夜放置し, ロ別し, 5% 食塩水で洗浄し, 水洗, ロ別, 乾燥する。精製: 大量の水に溶かして放置し, 前段と同じ取り扱い法を繰り返し, ペーパークロマトグラフィーにかけて, さえた紫赤色の単一なバンドを認める点まで精製する。

本品は赤紫色粉末にして, mp 無し, 水溶液の色, 紫赤色, 羊毛, ナイロン, アク

リロニトリル系合成繊維（第一銅イオン法）を紫赤色に染着する。

2. モノクロル体とスルファニル酸の縮合³⁾ 5g モノクロル体, 3.6 g スルファニル酸, および 1.7 g 粉末酢酸ソーダを 40 g ニトロベンゼンとともに, ニトロベンゼン沸騰点でかくはんしながら加熱する。反応終点, 前節に同じ, 所要時間, 約 8 hr。反応終了ののち, 水蒸気蒸留にかけてニトロベンゼンを駆出した残留物を前節と同じ処理の上, 約 100 cc に濃縮し, 40 cc 飽和食塩水を加えて塩析し, ろ別し, 5% 食塩水で洗浄, 水洗, 乾燥する。収量 6.6 g (収率 89%)。

本品は赤紫色粉末, mp 無し, 水溶液の色, 紫赤色, 羊毛およびナイロンを紫赤色に染める。基本物質アニル体と近似の色調を与える。水溶性 15°C の水 100 cc に基本物質はかろうじて 0.7 g しか溶けないのに対し, 本品は優に 1 g 溶解する。すなわち, スルホン基の導入により, 溶解性の好転することがわかった。

3. ジクロル体と 2 mol アニリンの縮合 (ジアニル体, 式 (7) の合成⁴⁾) 5g ジクロル体, 60g アニリン, および 2g 粉末酢酸ソーダの混合物をアニリン沸騰点でかくはんしながら加熱すれば, フラスコ内容物の色は赤紫色を経て, 漸次, 黒緑色にかわる。反応終点, 試料 1 滴をとり, 水を加え, 水溶液の色を検するとともに, ろ紙上に 1 滴をおとし, 緑色一色となる点とする。反応終了後 (所要時間約 8 hr), 水蒸気蒸留にかけてアニリンを駆出し, フラスコ残留物を 1/1 温湯にとかし出し再結晶する。1/1 水から繰りかえし再結晶して精製す

図 1

る。収量 6.3 g (収率, 96.9%)

本品は黒緑色粉末, mp 無し, 濃硫酸溶液の色, 紫赤色, 水溶液の色, 青緑色, 吸収スペクトル, λ_1 max. 260 m μ , λ_2 max. 640 m μ (図 1)。

染色試験——本品は冷水には溶けにくい, 加温すると, よく溶ける。温度 60°C では染着かなり劣るが, 酢酸浴中, 煮沸時, 染着はきわめて強くなり, 残液の色はほとんど無色に近く, ごくわずかに紫味の液を残す。

染色法 (1) 羊毛——染料 1.5%, 硫酸 2%, ポウ硝 10%, 浴比 1:50 の染浴で 40°C から染め初め, 20 min で沸騰させ, この温度で 45 min 染色した。(2) ナイロン——染料 1.5%, 酢酸 2%, 浴比 1:50 の染浴で羊毛の場合と同様に染色した。

染色堅牢度試験法——水洗, 洗タク, 汗, 海水, およびアルカリ堅牢度 JIS-K 4002 (1950) に準じて行った。日光はフェードメーターで 30 hr 曝光した。日光にはブルースケールを, その他にはグレースケールを使用し判定した。試験結果は表 1 の通りである。

表 1

	(1) 羊 毛			(2) ナイロン		
	原布の変退色	添布羊毛の汚染	添布モメンの汚染	原布の変退色	添布ナイロンの汚染	添布ビロン入絹の汚染
水 洗	4~5	4~5	5	4~5	4~5	6
洗 タ ク 40°C	3~4	4	4~5	4~5	5	5
洗 タ ク 90°C	1	1	3~4	1	1~2	4~5
汗	4~5	4~5	5	4~5	4~5	5
海 水	4~6	3	4~5	4~5	3~4	5
アルカリ	4	—	—	4	—	—
日 光	5~6			5~6		

注 上表中 4~5 は 4 よりも 5 級に近いことをあらわす。ナイロン染色を羊毛の場合にくらべ, 日光堅牢度はやや劣るが, その他の堅牢度ではややすぐれている。

反射率曲線図 (図 2 No. 1)) $X=0.0467$, $Y=0.0576$, $Z=0.0871$ 。

ジアニル体合成, 別法——本合成法はジアニル体の品質の検討, さかのぼってはジクロル体の品質の検討のために行ったものである。

シルバースルトのクロロプロモ体⁵⁾ 5g, アニリン 50g, および粉末酢酸ソーダ 2g の混合物を, アニリンの沸騰点でかくはんしながら加熱し, 前節の取り扱い法と全く同じ処理で緑黒色粉末, 5.4 g (収率 79.4%) を得, ここに得た物質は前段に得た緑色染料と全く一致する性状のものであった。

4. ジクロル体とスルファニル酸の縮合 (ジアニル体の溶解度増進の研究)⁶⁾ 前節合成のジアニル体 (式,

図 1

7) は、染料として優秀な性能を有するが、唯一の欠陥は溶解性のやや不十分であることである。これが補足のために、この研究を行った。すでに、第2節の予備実験で判明した通り、アニル体にスルホン基の導入は基本体の水溶性を改善する。それゆえ、ジアニル体の合成の2 mol アニリンのかわりに、2 mol スルファニル酸の縮合が、最もよい。実験の結果は、しかしながら、スルファニル酸の1 mol 縮合後、さらにスルファニル酸の縮合は容易におこななくなり、このため、やむなく、まず1 mol スルファニル酸を縮合し、2回目の縮合をばアニリンを採用したのである。なお同じ目的のためには直接スルホン化が最も考えられるはずで、われわれも、このため、低濃度発硫によるスルホン化をこころみたのであるがまだうまく行っていない。

実験: ジクロル体1 mol とスルファニル酸の縮合—縮合剤としては、(i) 水溶液中で縮合する炭酸カリ、および (ii) 酸化第一銅法のほか、(iii) ニトロベンゼン中で行う粉末酢酸ソーダ法がある。(i) および (ii) では反応おそく問題にならないので (iii) の方法を採用した。すなわち、ニトロベンゼンの沸騰点で、ジクロル体とスルファニル酸の1 mol 当量の混合物をかくはんしながら加熱した。反応終点、生成物の分離法など、すべてこれまでのべた方法によって行った。かくして5 g ジクロル体から出発して収量6.1 g (収率86%)、紫赤色粉末、mp

無し、羊毛を紫赤色に染着するが、濃度不十分であった (中色、4%染めを要する)。

さらに1 mol アニリンの縮合—前段に得た中間染料5 g、アニリン40 g、および粉末酢酸ソーダ1.8 gの混合物をアニリンの沸騰点でかくはんしながら加熱する。フラスコ内容物の色は次第に緑黒色となる。反応終点は試料1滴を小試験管にとり、水を加えて、緑色の透明な溶液となる点とする。反応終了後、アニリンを駆出し、フラスコの残留物を熱口過し、ロ液を150 ccにまで濃縮し、食塩30 gを加えて塩析する。精製、水から再結晶を繰返し、ロ液の色を検するとともに、ペーパークロマトグラフィーにかけて製品の純度を調べる。収量、4.8 g (収率87%)。

本品は緑黒色粉末にして、mp 無し、水溶液の色、青緑色、基本物質ジアニル体と近似の色調をあたえる緑色染料である。水溶性、室温の100 ccの水に楽に0.7 gを溶解し、基本体に比べ、一応の溶解度の増進を認める。

II. アミノ-アニル体 (式8) の合成⁷⁾

ジクロル体のモノアニライド (上式5) を純粋につくり、加圧釜にて20 atm 125°Cで3~4 hr加熱し、アミノ化を行った。この時、パラトルオールスルファミドの存在はアミノ化の進行上有利である。

1. ジクロル体と1 mol アニリンの縮合 本合成の縮合剤もまた (i) 水溶液中、酸化第一銅、および (ii) ニトロベンゼン中、粉末酢酸ソーダの両法を実験した結果、(ii) 法では、20 g ジクロル体から19.1 gの縮合物 (収率84%) をあげることができるが、この方法では、ジアニル体副生の危険をとめない、不適当であることがわかったので、前者 (i) 法を採用することとなった。

40 g ジクロル体、38.4 g アニリン、18 g 無水炭酸ソーダ、および440 cc水を80°Cに加温して溶液となし (これに処要時間約30min)、別に0.94 g塩化第一銅を1.9 cc濃塩酸に溶かしたものを、2 g 無水炭酸ソーダを12 cc水に溶かしたもののなかに注入して、新規に調製した酸化第一銅を、上記の溶液中に投入したのち、反応器を沸騰湯浴中でかくはんしながら加熱する。反応混合物の色は黄からしだいに赤紫色にかわる。反応終点、試料を小試験管にとり、水で希釈した溶液の色を検し、

かつ、その1滴をロ紙上にとり、斑点を検し、色の変化の一定となる点とする(所要時間約4 hr)。終点に至らば、反応混合物を水蒸気蒸留にかけ、過剰アニリンを駆出し、フラスコ残留物をロ過して酸化銅を除いたロ液に40 cc 濃塩酸を加えて酸性とし、300 cc 飽和食塩水を加え塩析、ロ過、水洗する。精製法、粗製品を150 cc 水に溶かし、300 cc 飽和食塩水を加え、塩析、ロ別、水洗、乾燥する。収量、38~40 g (収率83~86%)、製品をクロマトグラフィーにかけて、シアニル体不含をたしかめる。

縮合物の性質、赤紫色粉末、mp 無し、濃硫酸溶液の色、黄カッ色、水溶液の色、紫赤色、吸収スペクトル(図6(1)および図7の曲線 No. 4) $\lambda_1 \text{ max } 259.0 \text{ m}\mu$, $\lambda_2 \text{ max } 332.5 \text{ m}\mu$, $\lambda_3 \text{ max } 535 \text{ m}\mu$ 酸性染料法により羊毛を紫赤色に染める。反射曲線図(図8の曲線 No. 4) ナイロン、およびアクリロニトリル系合成繊維(第一銅イオン法)を紫赤色に染着する。

2. クロル-アニル体のアミノ化(アミノ-アニル体8の合成) 使用せしオートクレープ、容量、250 cc 銀の内張り(ケース)あり、かくはん機無し、静置式、パッキング、銅板製。

5 g クロル-アニル体、180 cc 28% アンモニア水(出発物を常温で溶液となすための必要量)および2 g パラトルオールスルファミドを仕込む。この仕込みにより、オートクレープ内の液と空間の比率7:3となる。

図 3

ガスバーナー直火でオートクレープを加熱し、徐々に昇温して125°Cに至り、圧力計は20 atmを示した。この温度と圧力の状態を保ちながら4 hr 加熱した。冷却の上、反応混合物を調べて見ると濃青紫色を呈し、沈殿物を認める。これに水蒸気を吹き込んでアンモニアを駆出し、水を加えて300 ccとし、濃塩酸で酸性となせば紫黒色の沈殿を析出する。ロ別して得た粗製品を再び水溶液となし、塩酸酸性として析出する沈殿物をロ別、水洗する操作法を3回繰り返して精製する。収量2.9~3.0 g (収率64~66%)。

本品の性質、粉見、紫黒色粉末、mp 無し、後節に記する方法によりジアゾ化し、アミノ基の存在を確認す。水に易溶、水溶液の色、青紫色、吸収スペクトル、図3 $\lambda_1 \text{ max } 255 \text{ m}\mu$, $\lambda_2 \text{ max } 550 \text{ m}\mu$, $\lambda_3 \text{ max } 590 \text{ m}\mu$, 濃硫酸溶液の色、黒カッ色、ハイドロサルファイトソーダ建浴の色、ブドウ酒赤色。

染色試験 羊毛のほか、ナイロンならびにアクリロニトリル系合成繊維(第一銅イオン法)を紫青色に染着する。羊毛(モスリン)2%染め染布の反射率曲線(図2 No. 2) $X=0.0282$, $Y=0.0263$, $Z=0.0488$ 。

染色法 染料2%, 硫酸3%, ボウ硝10%, 浴比1:50の染浴に40°Cで可染物(羊毛)を繰り入れ、徐々に昇温、20 min 沸騰させ、この温度で45 min 浸染し、水洗、乾燥した。

堅牢度試験法 水洗、洗タク(2法 HW-1号)、汗、日光(フェードメーター)、および摩擦(JIS-K.(1956))、縮絨はJIS-K.(1950)に準じて行った。結果は表2。

表 2

	変タイ色	添布羊毛汚染	添布モメン汚染
水 洗	4~5	3~4	4~5
洗タク(2法 HW-1号)	4	4~5	5
汗	4~5	3	3~4
ア ル カ リ	—	4~5	—
縮 絨	3~4	3~4	4~5
日光(フェードメーター)	5~6		
摩 擦	4~5		

なお本品の溶解度は一般酸性染料と同等、吸収はよろしくない。

合成法の付記

1. 触媒、パラトルオールスルファミドについて

このアミノ化反応において、パラトルオールスルファミドのアンモニア水との共存は有利であることは、すでに記したとおりであるが、なお、このもののみでアミノ

化がおこるかいないかの検討のため、(i) 水、(ii) アルコール、および (iii) ニトロベンゼン溶媒中でパラトルオールスルファミドのアミノ化作用を調べて見た。その結果、水では若干おこり、アルコール、またはニトロベンゼンではアミノ化は全然おこらなかった。他方パラトルオールスルファミド不用、28% アンモニア水のみで、125°C、20 atm で収率 33~44% に、また、156°C、30 atm ではハルツ状物質を伴ない、収率は一層おちることがわかった。

パラトルオールスルファミド以外、なお、銅末、銅塩などの触媒をも試用したが、別種の反応のおこるものごとく、アミノ化反応は好転しなかった。

2. アミノ基の確認 反応生成物にアミノ基存在の確認のため、われわれは常法により、これをジアゾ化し、 β -ナフトール、ナフトール AS、G 酸、R 酸、H 酸ならびに J 酸とカップルしたが、一様にカッ色系統のアゾ染料を得た。アミノ・アントラキノンのジアゾ化の文献では、たとえば故牧博士⁸⁾は 1-アミノアントラキノンを経アゾ化し、これにベタナフトールをカップルして緋赤色アゾ染料を得たと報告している。われわれもまた、これに類似色調の染料を得ることを期待していたので、慎重のため、牧博士報文の方法に準じた方法により、さらにジアゾ化およびカップリングを行って見たが初めの結果とかわるところがなかった。なお前段に記したカッ色系アゾ染料の水溶性を比較すると、カップリング成分を、ナフトール AS とするもの最も難溶である。またナフトール AS で下づけたモメン布片を前段調製のジアゾ液で顕色すれば、モメンはカッ色に染着する。G 酸以下のナフトール類をカップリング成分としたアゾ染料は、酸性染料の染法によりモスリンを染色し、それぞれに多少のかわりはあるが、いずれもモスリンをカッ色に染着した。

以上の結果から、本研究のジアゾ化、およびカップリングは正しく行われ、アミノ基の確認をば、これを果したものである。

(実験 1) 水溶液のジアゾ化法 0.5g 染料を 30 cc 水に溶かし、0~3°C で 3 cc、6N-塩酸を加え、これに亜硝酸ソーダ液 (0.1g NaNO_2 + 1cc 水) をかくはんしながら滴下し (試験紙、コンゴ赤紙およびヨウ度カリ殿粉紙) ジアゾ化する。液の色はカッ色である。この液をなお 30 min かくはんしてから β -ナフトールとカップルする。

カップリング——0.18g β -ナフトールを 0.5cc カセイソーダ液 (10%)、0.3 g 無水炭酸ソーダ、および 15 cc

水の溶液をつくり、0~3°C に保ちながら、上に調製せしジアゾ液に注入する。反応混合物の色は黒カッ色にかわり、液はアルカリ性である。さらに 1 hr かくはんのち、塩析、0.6 g 黒カッ色粉末状のアゾ染料を得た。

(実験 2) 濃硫酸溶液のジアゾ化法⁹⁾ 1 g 染料を 20 cc 濃硫酸に溶かし、0~3°C で、これに 0.25 g 微粉末状亜硝酸ソーダを加え、さらに 1.5 hr、0~5°C でかくはんしてから、100 g 氷水中に注入し、液の色はカッ色である。37% カセイソーダ液で中和して弱酸性になったジアゾ液に、0.53 g β -ナフトール、1.55 g、10% カセイソーダ液、0.75 g 無水炭酸ソーダ、および 30 cc 水で調製したナフトール液を、0~3°C に保ちつつ注入してカップルする。反応液の色は黒カッ色である。さらに 1.5 hr、かくはんを続け、温度をあげて 80°C に 30 min 保ちたるのち、冷却し、ろ過し、ろ液から塩析で、生成した染料を分離する。分別後もう一度水溶液となし、塩析、ろ過、水洗、乾燥して 1.4 g 黒カッ色粉末状の染料を得た。

以上 2 法により合成した染料の外観、水溶性、染色、クロム後処理、アルコール、氷酢、ニトロベンゼンなどの溶剤に対する溶解性、濃硫酸溶液の色 (赤紫色)、ハイドロサルファイトソーダ建浴の色 (ブドウ酒赤色)、などの諸点を比較し、すべて一致することを認めた。

(実験 3) ジアゾ化、ナフトール AS のカップリング 1 g 染料を 30 cc 水に溶かし、0~2°C に冷却し、かくはんしながら 1 cc 濃塩酸を加えて酸性となし、これに 10% 亜硝酸ソーダ液 1 cc を滴下してジアゾ化し、なお 2 hr、2~3°C でかくはんしつづける。

別に 1 g ナフトール AS を 38°C Be' カセイソーダ液 1.5 cc および 30 cc 温湯の溶液を 0~2°C に冷却してから、前記ジアゾ液中に注入してカップルする。溶液の色はカッ色から紫味ある赤カッ色に変わる。1.5 hr かくはんを続けたのち、濃塩酸で酸性とし、析出する黒色の物質 2.3 g を得、このものは水に難溶、わずかに水に赤カッ色を呈する程度である。またカセイソーダアルカリ性としてから塩析したものは水に可溶である。ハイドロサルファイトソーダ建浴の色はブドウ酒赤色である。

(実験 4) ナフトール AS の下漬け、染色 前段の処法で調製のナフトール AS 液にモメン片を浸し、45°C で下漬けし、絞りあげ、前段の方法で新しく調製した染料のジアゾ液の中に繰り入れて顕色する。モメン片は赤カッ色に染着する。

G 酸以下のほかのナフトール類の実験の記載をば省略する。