Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 25 (1934)

Heft: 6

Artikel: Reaktionen der zum Färben von Lebensmitteln zugelassenen künstlichen organischen Farbstoffe

Autor: Ruggli, Paul / Benz, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983284

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Reaktionen der zum Färben von Lebensmitteln zugelassenen künstlichen organischen Farbstoffe.

Von PAUL RUGGLI und HANS BENZ, Basel.

Die folgenden Mitteilungen bringen einige kurze Angaben über die Eigenschaften der nach dem Schweizerischen Lebensmittelbuch zugelassenen künstlichen organischen Farbstoffe. Die meisten Daten wurden experimentell nachgeprüft; nur die Spektren sind den bekannten «Farbstofftabellen» von Schultz-Lehmann, 7. Auflage 1931 (abgekürzt «Schultz») entnommen.

Betreffs der allgemeinen färberischen und farbstoffanalytischen Methoden sei auf das Buch verwiesen: P. Ruggli, Praktikum der Färberei und Farbstoffanalyse (Verlag J. F. Bergmann, 1925), wo auch ein allgemeiner Analysengang, soweit er zur Zeit möglich erscheint, gegeben ist. Für Azofarbstoffe sei ferner auf das Buch von M. Brunner, «Analyse der Azofarbstoffe», verwiesen.

Für die Charakterisierung künstlicher Farbstoffe und ihre Zusammenfassung in Gruppen sind namentlich *färberische* und anderseits *chemisch-konstitutive* Gesichtspunkte massgebend. Eine dritte Einteilung nach spektroskopischen Gesichtspunkten findet sich in dem Werk von Formanek-Grandmougin, «Spektralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe», Springer 1908. In der folgenden kurzen Aufzählung sind nur diejenigen Gruppen berücksichtigt, von denen sich Vertreter in den Farbstoffen des Lebensmittelbuches finden. Es sei dabei hervorgehoben, dass die Farbstoffe einer bestimmten färberischen Gruppe oft in mehrere verschiedene chemisch-konstitutive Gruppen gehören, ebenso wie die Farbstoffe einer bestimmten chemisch-konstitutiven Gruppe oft in mehrere verschiedene färberische Gruppen einzuteilen sind. Die beiden Einteilungsprinzipien sind also unabhängig voneinander. Zwischen den Gruppen gibt es meist keine scharfen Grenzen, sondern Uebergänge. So können Sulfosäuren der Triamino-triphenylmethanfarbstoffe neben ihrem färberischen Charakter als Säurefarbstoffe auch noch abgeschwächten Charakter als basische Farbstoffe zeigen, je nach Zahl der Sulfogruppen. Substantive Baumwollfarbstoffe können in ihren Eigenschaften in saure Wollfarbstoffe, letztere wieder mehr oder weniger in Beizenfarbstoffe übergehen. Auch konstitutiv existieren bisweilen Uebergänge oder Mischfälle, z. B. die Azoverbindungen der Phenazinfarbstoffe. Diese scheinbare Verschwommenheit ist keineswegs störend, sondern gibt vielmehr wertvolle analytische Fingerzeige.

Färberische Klassen.

a) Basische Farbstoffe enthalten Amino- oder Dimethylaminogruppen, meist als Chlorhydrate, zur Fettfärbung auch als freie Basen im Handel. Keine Sulfogruppe vorhanden. Beispiele Chrysoidin, Auramin, Fuchsin, Methylviolett, Malchitgrün.

b) *Schwach saure Farbstoffe* enthalten phenolische Hydroxyle und Carboxylgruppen und fallen praktisch mit der konstitutiven Gruppe der Eosine zusammen. Beispiele sind Eosin, Erythrosin, Phloxin, Spriteosin (in letzterem ist die Carboxylgruppe verestert).

c) *Säurefarbstoffe* enthalten die Sulfogruppe und daneben meist noch Hydroxyl- oder Aminogruppen. Beispiele sind Naphtolgelb S, Säuregelb, Tropäolin, Tartrazin, Orange L, Säurefuchsin, Roccellin, die verschiedenen Bordeaux- und Ponceaurot, Neucoccin, Amaranth, Wasserblau, Alizarinblau als Sulfosäure, Indigo-sulfosäure, wasserlösliches Indulin, Lichtgrün SF.

d) *Beizenfarbstoffe* enthalten «beizenziehende Gruppen» und gehören zu den hydroxylierten Chinonen bezw. Ketonen oder o-Oxyazofarbstoffen. Das hier erwähnte Alizarinblau ist in seiner wasserlöslichen Form eine Sulfosäure des Dioxy-anthrachinolins und zeigt daher auch die Eigenschaften der Säurefarbstoffe.

e) *Küpenfarbstoffe,* nicht wasserlöslich, durch alkalische Reduktion in Lösung zu bringen: Beispiel Indigo.

f) Die *fett- und spritlöslichen Farbstoffe* sind oft Azofarbstoffe ohne Sulfogruppe wie Sudan usw. Das spritlösliche Anilinblau ist formell ein basischer Farbstoff, ist aber zu schwach basisch, um wasserlösliche Salze zu bilden.

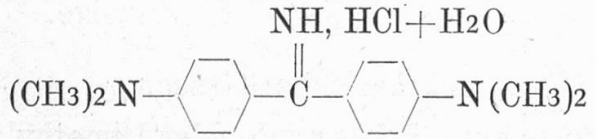
Chemisch-konstitutive Klassen.

Nitrofarbstoffe (Naphtolgelb), Azofarbstoffe (zahlreiche Beispiele), Diphenylmethanfarbstoffe (Auramin), Triphenylmethanfarbstoffe (Fuchsin, Säurefuchsin, Anilinblau, Wasserblau, Methylviolett, Lichtgrün, Malachitgrün), Phenazinfarbstoffe (Indulin), Indigoide (Indigo und Indigocarmin), Anthrachinonfarbstoffe (Alizarinblau).

Die beschriebenen Reaktionen wurden meist mit etwa 5 cm³ mässig verdünnter Farbstofflösung ausgeführt. Was die Ausätherbarkeit betrifft, sei noch bemerkt, dass die Aetherschicht in zweifelhaften Fällen durch Natriumsulfat zu trocknen ist, da feuchter Aether oft Spuren von an sich ätherunlöslichen Substanzen aufnimmt, die bei Farbstoffen deutlich sichtbar sind.

1. Auramin O.

Chlorhydrat der Imidbase des Tetramethyl-diamino-benzophenons.
Schultz, No. 752.



Schwefelgelbes Pulver.

Löslichkeit: In kaltem Wasser schwer, bei 60° oder nach Zusatz von einigen Tropfen Säure leicht mit hellgelber Farbe löslich. Aus Wasser von

60° krystallisiert es in glänzenden Blättchen. Beim Kochen scheidet sich nach einigen Minuten infolge Hydrolyse Tetramethyl-diamino-benzophenon aus. Nur alkalisch ausätherbar, d. h. die durch Alkali gefällte hellgelbe Base geht fast farblos in Aether über und kann aus diesem durch Schütteln mit verdünnter Salzsäure wieder mit der gelben Farbe des Farbsalzes in Wasser übergeführt werden. In Alkohol mit gelber Farbe löslich. In konzentrierter Salzsäure schwerlöslich. In konzentrierter Schwefelsäure fast farblose Lösung, beim Verdünnen mit Wasser hellgelb.

Spektrum in Wasser: Einseitige Absorption im Blauviolett; im Ultraviolett *4330, 3660, 2500.*

Reaktionen mit wässriger Lösung: Mit Essigsäure und Salzsäure kalt keine Veränderung, beim Kochen mit Salzsäure Entfärbung unter Spaltung in Ammoniumchlorid und Tetramethyl-diamino-benzophenon (Michler's Keton), das ausfällt. Natronlauge gibt mit der Farbstofflösung eine fast farblose Fällung von ätherlöslicher Auraminbase.

Reduktion: Wird durch Kochen mit Essigsäure und Zinkstaub nicht entfärbt, sondern dunkler, meist grünbraun bis violettbraun. Beim Kochen mit Salzsäure und Zinkstaub wird es entfärbt (rasch oder langsam je nach Säurekonzentration) infolge Spaltung durch die Säure. Manchmal wird es von selbst schwach blaugrün (abhängig von der Neutralisation durch das Zink), sicher und deutlich tiefblau bis blauviolett auf Zusatz von Natriumacetatlösung. Das Auftreten der Färbung hängt also von der Acidität ab. Die Färbung kann auch nach Ausgiessen auf Filtrierpapier und Betupfen mit Natriumacetat beobachtet werden, kommt aber langsamer.

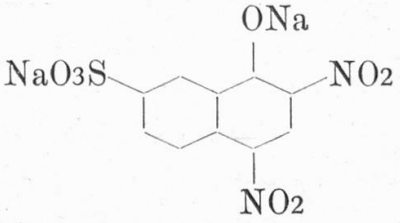
Färberisches Verhalten: Färbt Wolle, Seide und tannierte Baumwolle in essigsaurem Bad goldgelb.

Verwendung für Lebensmittel: Zum Färben von Oelen und Fetten. Kann denselben durch verdünnte Essigsäure entzogen werden. Da Eindampfen dieser Lösung zur Zersetzung führt, wird die Base als Pikrat gefällt, abgesaugt, in Wasser suspendiert durch verdünnte Natronlauge zerlegt und die Base ausgeäthert. Der Aetherrückstand kann in sehr verdünnter Salzsäure gelöst und für die Ausfärbung oder obige Farbreaktion mit Zinkstaub verwendet werden.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Hier können nur andere basische (d. h. tannierte Baumwolle färbende) Gelb in Betracht kommen. Das ähnliche, isomere *Auramin G* (Schultz, No. 753) wird an der grünstichig gelben Färbung erkannt, gegenüber dem vollen Gelb des Auramin O. *Thioflavin T* (Methylengelb, Rhodulingelb) unterscheidet sich dadurch, dass es auch bei langem Kochen mit HCl und Zinkstaub kaum verändert wird (weder Spaltung noch Reduktion). *Benzoflavin SL* (Schultz, No. 909, ein Acridinfarbstoff) gibt im Gegensatz zu Auramin mit HCl einen orangen Niederschlag.

2. Naphtolgelb S.

2,4-Dinitro-l-naphtol-7-sulfosaures Natrium.
Schultz, No. 19.



Orangegelbes Pulver. Verbrennt auf dem Spatel unter Funkensprühen, im Reagensglas erhitzt unter leichter Verpuffung (Dinitroverbindung!).

Löslichkeit: In Wasser schon kalt mit gelber Farbe löslich; konzentrierte Lösung orange. Nicht ausätherbar. In Alkohol schwerlöslich, aus wässrigem Alkohol unkrystallisierbar. Das Pulver wird durch konzentrierte Salzsäure fast weiss, auch heiss schwerlöslich. In konzentrierter Schwefelsäure kalt schwerlöslich, färbt in der Wärme die Säure gelb.

Spektrum in Wasser: Einseitige Absorption im Blauviolett; im Ultraviolett *4350, 3900.*

Reaktionen der wässrigen Lösung: 10%ige Essigsäure: keine Veränderung. Ein paar Tropfen 10%ige Salzsäure schwächen die Farbe zu ganz hellem Gelb; kein Niederschlag. Natronlauge: keine Veränderung. Kalilauge gibt mit der konzentrierten Lösung des Farbstoff-Natriumsalzes eine gelbe Fällung des schwerer löslichen K-Salzes; ebenso wirkt KCl-Lösung.

Reduktion: Mit verdünnter Salzsäure und Zinkstaub erwärmt, wird die Lösung zuerst dunkler gelbbraun (Zwischenprodukt), dann leicht entfärbt. Die farblose Reduktionslösung wird auf Filtrierpapier gegossen an der Luft in 5 Minuten lachsrot; diese Färbung erscheint sofort beim Betupfen mit 1%iger Chromsäure, 0,1%igem Permanganat oder 20%iger Kupfersulfatlösung.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in schwefelsaurem Bad gelb.

Verwendung für Lebensmittel: Zum Färben von Fetten, z. B. Margarine. Zur Isolierung kocht man das Fett mit Wasser aus, trennt die Schichten, reinigt die wässrige Lösung durch Filtration durch ein feuchtes Filter, dampft auf 5 cm³ ein und färbt ein *kleines* Stückchen Seidenstoff unter Zusatz von 2 Tropfen 10%iger Schwefelsäure. Durch Auskochen des gespülten Stranges mit wenig Wasser und 1 Tropfen Natronlauge kann man den Farbstoff wieder in Lösung bringen und nach Neutralisieren und Eindampfen zu Reaktionen verwenden.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: *Aurantia* (Schultz, No. 15) ist erkennbar durch Schwerlöslichkeit und Farbumschläge. In freier Form gelb, in Wasser fast unlöslich, mit Natronlauge starker Umschlag nach Rot, leichter löslich. — *Pikrinsäure* (Schultz, No. 9) gibt beim Erwärmen mit 10%iger Kaliumcyanidlösung eine tiefrote Lösung von isopurpursaurem

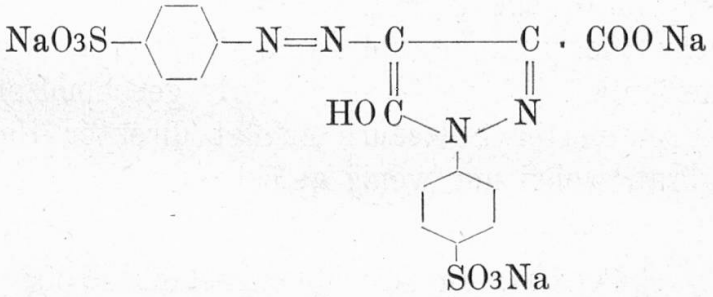
Kalium; Naphtolgelb wird hierbei nur dunkelbraun bis olivbraun. Ferner ist (freie) Pikrinsäure in Aether und Benzol leicht löslich, Naphtolgelb S nicht, auch nicht in saurer Lösung. — *Martiusgelb* (Schultz, No. 18), das analog gebaut ist, aber keine Sulfogruppe enthält, wird auch aus sehr verdünnter Lösung durch Essigsäure oder verdünnter Salzsäure gefällt, Naphtolgelb S nicht. Martiusgelb ist nach Ansäuren ausätherbar. Die Sublimierbarkeit, welche weiterhin das Martiusgelb vom Naphtolgelb S unterscheidet, gelingt nicht mit dem festen Pulver (Natriumsalz des Dinitro-naphtols), wohl aber mit der Ausfärbung. Gefärbte Wollfäden werden in Filtrierpapier gewickelt im Reagensglas 1 Stunde in ein Bad von 150° getaucht. Martiusgelb färbt infolge Sublimation das Papier an, Naphtolgelb S nicht.

3. Tartrazin.

Tartrazin O, Hydrazingelb O, Jaune tartrique.

Trinatriumsalz des Farbstoffs aus Sulfanilsäure und 1-p-Sulfophenyl-pyrazolon-3-carbonsäure.

Schultz, No. 737.



Orangegelbes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser schon kalt mit goldgelber Farbe löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol auch heiss nur spurenweise mit goldgelber Farbe löslich. In konzentrierter Salzsäure nur spurenweise löslich. In konzentrierter Schwefelsäure leicht mit orangegelber Farbe löslich; beim Verdünnen mit Wasser keine Veränderung.

Spektrum: In Wasser im Ultraviolett *4320, 2560.*

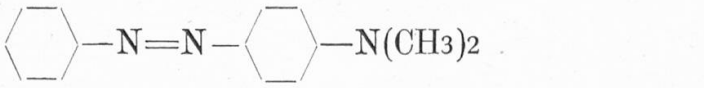
Reaktionen: Die wässrige Lösung gibt mit Essig- oder Salzsäure keine Veränderung. Mit 10%iger Natronlauge wird die goldgelbe Lösung orangegelb.

Redution: Die wässrige Lösung wird beim Erwärmen mit 10%iger Salzsäure und Zinkstaub langsam entfärbt. Auf Filtrierpapier zeigt die Reduktionslösung mit Oxydationsmitteln keine deutlichen Reaktionen; im Reagensglas wird die farblose Lösung mit Chromsäure rotbraun.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in saurem Bad gelb. Dient auch zum Färben von Nahrungsmitteln.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Pyrazolonfarbstoffe mit nur einer Sulfogruppe werden bei vorsichtigem Wasserzusatz zur Lösung in konzentrierter Schwefelsäure gefällt. Auch an der Nuance der Ausfärbung kann man die Farbstoffe oft unterscheiden.

4. Fettlösliche Farbstoffe vom Typus des Dimethylamino-azobenzols.

Schultz, No. 28. 

Diese Farbstoffe sind als Fettgelb, Buttergelb, Jaune beurre, Oil Yellow usw. im Handel. Die folgenden Angaben beziehen sich auf gewöhnliches Dimethylamino-azobenzol.

Gelbes bis gelbbraunes Krystallpulver. Reines Dimethylamino-azobenzol ist gelb und hat den Smp. 115°. Technische Produkte enthalten oft Diazoaminobenzol als Verunreinigung, was sich beim Erwärmen mit konzentrierter Salzsäure an der Stickstoffentwicklung zu erkennen gibt.

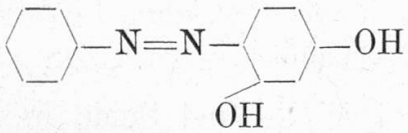
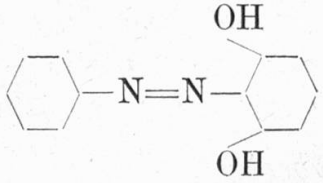
Löslichkeit: In kaltem Wasser nicht, in heissem nur spurenweise löslich; ebenso ist das Verhalten gegen verdünnte Essigsäure. In Aether mit gelber bis gelbbrauner Farbe löslich. In Alkohol gelb löslich; auf tropfenweisen Zusatz von konzentrierter Salzsäure krystallisiert das rote Chlorhydrat in schönen feinen Nadeln. In neutralen und sauren Fetten ist die Base gelb bis orange löslich. In 10%iger Salzsäure warm mit orangeroter Farbe mehr oder weniger vollständig löslich als Chlorhydrat; ein Teil schwimmt gewöhnlich infolge Hydrolyse als geschmolzene Base an der Oberfläche. In konzentrierter Salzsäure erfolgt direkter Uebergang ins feste rote Chlorhydrat, wobei nur wenig gelöst wird. In konzentrierter Schwefelsäure rotes Sulfat, beim Eingiessen in viel Wasser gelbe Lösung je nach Hydrolyse.

Spektrum: In Alkohol ungefähr 5130; einseitige Absorption in Blau und Violett; nach Zusatz von Salzsäure ungefähr *5125, 4860* (verwaschene Streifen).

Reduktion: Die Lösung in gleichen Teilen Alkohol und 10%iger Salzsäure wird beim Erwärmen mit Zinkstaub langsam entfärbt. Die reduzierte Lösung gibt mit Chromsäure eine rote, nach einigem Stehen mehr violettrote Lösung.

Färberisches Verhalten: Färbt Fette, Oele und Spritlacke gelb.

5. Sudan G.

Anilin → Resorcin. Wegen Kupplung an 2 verschiedenen Stellen liegt ein Gemisch von  und  vor.

Schultz, No. 31.

Braunes bis orangegelbes Pulver.

Löslichkeit: In kaltem Wasser unlöslich, in heissem nur spurenweise, so dass sich dieses schwach gelb färbt. In Aether leicht mit gelber Farbe löslich. In Alkohol heiss mit gelber bis orangegelber Farbe löslich; krystalli-

siert aus der konzentrierten gelbbraunen Lösung in gelben, glänzenden Nadeln. Versetzt man die wässrige Suspension mit 10%iger Salzsäure, so geht der Farbstoff tiefrot in Lösung. Konzentrierte Salzsäure löst das Pulver braunrot, erst in der Wärme vollständige Lösung. In konzentrierter Schwefelsäure braungelbe Lösung, beim Verdünnen mit Wasser tiefrot. In 10%iger Natronlauge auch heiss fast unlöslich, auf Zusatz des gleichen Volumens Alkohol mit gelber Farbe mässig löslich.

Spektrum: In Schwefelsäure *4910, 4640.* In Wasser im Ultraviolett *4350.*

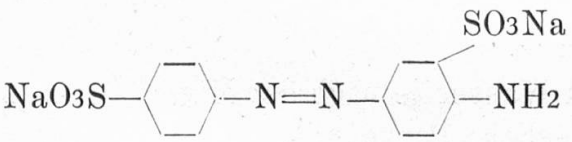
Reduktion: Mit verdünnter Salzsäure und Zinkstaub entfärbt, auf Filtrierpapier mit 1%iger Chromsäure betupft sofort blaugrüner Fleck, nachher ein violetter Rand. Auch die farblose Reduktionslösung wird bei langsamem Zutropfen von Chromsäure grünstichig blau, reinblau und schliesslich violettblau.

Färberisches Verhalten: Fettfarbe, färbt Oele, Fette und Spritlacke gelb. Ist aus Fetten und Oelen durch verdünnter Salzsäure als rote Lösung extrahierbar; nach Eindampfen am besten durch Reduktion und Chromsäurereaktion zu erkennen.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Siehe bei Sudan I.

6. Säuregelb R.

Aminoazobenzol-disulfosaures Natrium, auch Echtgelb genannt.
Schultz, No. 172.



Braungelbes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser schon kalt mit braungelber Farbe löslich. Konzentrierte Lösung dunkelbraun. Nicht ausätherbar. In Alkohol schwerlöslich, aus wässrigem Alkohol umkrystallisierbar. In konzentrierter Salzsäure auch heiss schwerlöslich. Schwefelsäure kalt schwer, warm leichter löslich; die Säure wird braun, beim Verdünnen mit Wasser orangerot bis rotbraun.

Spektrum in Wasser: Einseitige Absorption im Blauviolett, mit Salzsäure ungefähr 5160, *4920.*

Reaktionen der wässrigen Lösung: Mit Essigsäure oder Salzsäure Umschlag nach Rotbraun, in konzentrierter Lösung fleischrote bis rotbraune Fällung. Mit Alkalien: keine Veränderung.

Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch verdünnte Salzsäure und Zinkstaub *langsam* beim Kochen entfärbt. Die Reduktionslösung gibt, auf Filtrierpapier mit 1%iger Chromsäure betupft, einen schmutzig lila-grauen Fleck, nicht sehr charakteristisch.

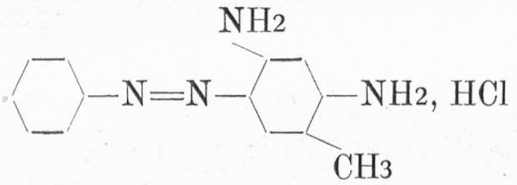
Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide im sauren Bad gelb. Beim Betupfen der Färbung mit Mineralsäure (nicht verdünnter Essigsäure) rotbrauner Fleck.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Säuregelb R ist von andern gelben Farbstoffen leicht zu unterscheiden, indem man zunächst diejenigen ausscheidet, die sich in Wasser nicht lösen oder die sich färberisch anders verhalten, wie substantive, basische und Beizenfarbstoffe (vergl. Ruggli, Praktikum). Die Thiazolgelb-Gruppe ist ausserdem durch die Nichtentfärbbarkeit durch Reduktionsmittel ausgezeichnet, die substantiven (Salizingelb usw.) sind durch Säure leicht fällbar usw. Von den färberisch nahestehenden gelben Farbstoffen ist Tartrazin dadurch zu unterscheiden, dass es durch Salzsäure keine Veränderung erleidet. Viele andere gelbe Säurefarbstoffe unterscheiden sich charakteristisch durch die Schwefelsäurereaktion, indem sie z. B. violett werden, wie das bei dem giftigen Metanilgelb der Fall ist. Ganz nahe Verwandte des Säuregelb R, die sich z. B. nur durch eine Methylgruppe unterscheiden, geben hingegen dieselben Reaktionen.

7. Chrysoidin R.

Chlorhydrat des Methyl-diaminoazobenzols (Anilin → o,p-Toluylendiamin). Unterscheidet sich vom gewöhnlichen Chrysoidin nur durch die Methylgruppe.

Schultz, No. 29.



Rotbraunes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser je nach der Marke (R, G usw.) mit orangebrauner bis gelber Farbe löslich; konzentrierte Lösung rotbraun. Nach Alkalizusatz ist die Chrysoidinbase ausätherbar, Smp. 165° nach Umkrystallisieren. Durch kurzes Kochen dieser Base mit wenig Essigsäureanhydrid entsteht das Acetylderivat vom Smp. 210°. Smp. der gewöhnlichen Chrysoidinbase (ohne Methyl) 117°, Acetylderivat 250°.

In Alkohol ist der Farbstoff mit orangebrauner bis gelbroter Farbe löslich. In konzentrierter Salzsäure schwerlöslich. In konzentrierter Schwefelsäure braungelbe Lösung; diese wird durch einzelne Wassertropfen am Rand bläulichrot, beim Verdünnen mit Wasser rotbraun bis kirschrot.

Spektrum von Chrysoidin R in Wasser 4620, nach Salzsäurezusatz 4640. Andere Chrysoidinmarken vergl. Schultz.

Reaktionen der wässrigen Lösung: Mit Essig- oder Salzsäure keine Veränderung. Natronlauge gibt eine gelbe Fällung der Chrysoidinbase, die in Aether leicht löslich und auch aus Alkohol umkrystallisierbar ist, vergl. oben.

Reduktion: Durch Erwärmen mit verdünnter Salzsäure und Zinkstaub ziemlich rasch entfärbt. Diese Reduktionslösung gibt auf Filtrierpapier beim Betupfen mit 1%iger Chromsäure einen lila-roten Rand (um den gelben Chromsäurefleck).

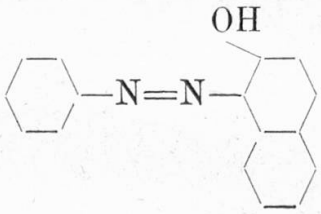
Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in saurem Bad braunorange, ebenso tannierte Baumwolle im essigsauren Bad. Der Farbstoff zeigt auch eine merkliche Substantivität und färbt gewöhnliche Baumwolle hellbraunorange (viel heller als tannierte Baumwolle).

Verwendung zum Färben von Lebensmitteln: für Oele und Fette. Kann denselben durch verdünnte Salzsäure entzogen und nach Eindampfen dieser Lösung mit Natronlauge gefällt und als Base identifiziert werden; vergl. oben.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Wenn man die färberisch sich anders verhaltenden Braunorange ausschliesst, sind als ähnliche Farbstoffe die (allerdings mehr braunen) Phosphine und Tanninorange zu erwähnen. Soweit die Phosphine zur Acridinklasse gehören, werden sie durch Salzsäure und Zinkstaub nicht ganz entfärbt, sondern nur heller; auf Filtrierpapier ausgegossen kommt die braune Farbe langsam von selbst, sofort aber beim Betupfen mit 1%iger Chromsäure zurück. Die sog. Phosphine der Azoreihe wie Neuphosphin G (Schultz, No. 90) oder Azophosphin (Schultz, No. 89) enthalten die Resorcinkomponente und sind daher zum Unterschied von Chrysoidin in Natronlauge löslich. Tanninorange (Schultz, No. 91), das als Chrysoidinersatz verwendet wird, ist diesem ähnlich, aber echter.

8. Sudan I.

Anilin → β-Naphtol.
Schultz, No. 33.



Ziegelrotes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser unlöslich. In Aether mit rotbrauner Farbe löslich. In Alkohol mit orangegelber (kalt) bis rotbrauner (heiss) Farbe löslich; krystallisiert daraus in glänzenden Nadeln vom Smp. 134°. In konzentrierter Salzsäure tiefrot, erst in der Wärme vollständig löslich; beim Erkalten krystallisiert ein labiles HCl-Additionsprodukt in dunkeln, metallisch glänzenden Nädelchen, die an der Luft wieder dissoziieren. In konzentrierter Schwefelsäure tiefrote Lösung, beim Verdünnen mit Wasser orangegelber Niederschlag.

Spektrum in Alkohol: *5140, 4850* unscharf.

Reaktionen: In wässrigem Alkali nicht löslich, wohl aber auf Alkoholzusatz schon in der Kälte mit tiefroter Farbe, viel intensiver als in Alkohol allein.

Reduktion: Die alkoholische Lösung, mit gleichem Volum 10%iger Essigsäure versetzt (mit HCl weniger günstig!) wird beim Erwärmen mit Zinkstaub ziemlich rasch entfärbt. Nach Ausgiessen auf Filtrierpapier entsteht durch Betupfen mit 1%iger Chromsäure sofort ein rotbrauner Fleck. Auch die Lösung im Reagensglas wird langsam an der Luft, schnell mit wenig Chromsäure rotbraun (1,2-Naphtochinon).

Färberisches Verhalten: Fettfarbe, färbt Oele, Fette und Spritlacke gelb.

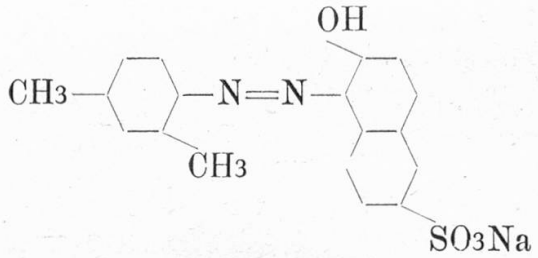
Isolierung: Kann gefärbten Fetten durch Auskochen mit einer Mischung von gleichen Teilen Alkohol und 10%iger Natronlauge entzogen und aus der Lösung durch Neutralisieren gefällt werden.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: *Sudan G* (Schultz, 31) löst sich in einer Mischung von Alkohol und 10%iger Natronlauge (1:1) mit gelber Farbe und zwar schwerer. *Buttergelb* (Schultz, 28), Dimethylaminoazobenzol, löst sich in heisser 10 bis 18%iger Salzsäure; reduziert gibt es auf Filtrierpapier nichts, mit Chromsäure verschiedene Färbungen, aber nicht den braunen Fleck. *Litholechtgelb* (Schultz, 25) Smp. 266° aus Eisessig, in Alkohol gelb schwerlöslich. *Litholechtorange* (Schultz, 72) wird mit konzentrierter Schwefelsäure blauviolett. *Hansagelb* (Schultz, 84) Smp. 256° aus Eisessig. *Weitere gelbe Farbstoffe* unterscheiden sich teils durch die Schwefelsäurereaktion, durch das Verhalten gegen Natronlauge (mit und ohne Alkoholzusatz) oder die Reduktion.

9. Orange L.

Brillantorange R, Scharlach R, Xylidinorange, Orange N, Xylidinscharlach. Xylidin → 2-Naphtol-6-sulfosaures Natrium.

Schultz, No. 98.



Zinnoberrotes Pulver.

Löslichkeit: In warmem Wasser leicht mit orangeroter Farbe löslich. Nicht löslich in Aether. In Alkohol mit rotoranger Farbe ziemlich löslich. In konzentrierter Salzsäure heiss löslich mit tiefroter Farbe. In konzentrierter Schwefelsäure mit kirschroter Farbe leicht löslich; beim Verdünnen mit Wasser gelbbrauner bis braunroter Niederschlag.

Spektrum in Wasser: Je nach Präparat 5330 oder 5245, ferner *4935* oder *4900;* einseitige Absorption im Blau und Violett; mit Salzsäure *5380.*

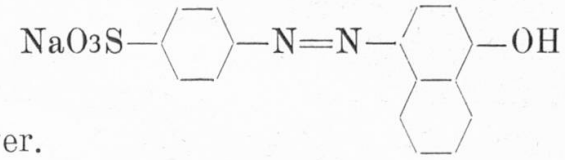
Reaktionen: Die wässrige Lösung gibt mit viel 10%iger Salzsäure einen fein verteilten braunroten Niederschlag. Essigsäure bewirkt keine Veränderung. Die wässrige Lösung wird durch 10%ige Natronlauge etwas dunkler rot.

Reduktion: Wird beim Erwärmen mit verdünnter Essigsäure und Zinkstaub langsam entfärbt. Auf Filtrierpapier mit 1%iger Chromsäure betupft entsteht auf der reduzierten Lösung langsam ein rötlichbrauner Fleck. Im Reagensglas mit Chromsäure sofort rotbraune Färbung (wahrscheinlich eine 1,2-Naphtochinon-6-sulfosäure).

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in saurem Bad gelblichrot. Kann auch zum Färben von Nahrungsmitteln dienen.

10. Tropäolin 000, No. 1.

Orange I, α-Naphtolorange, Orange R extra, Orangé No. 1.
Schultz, No. 185. Sulfanilsäure → α-Naphtol.



Rotbraunes Pulver.

Löslichkeit: In kaltem Wasser mässig, in warmem leichter mit orangeroter bis braunroter Farbe löslich. In Aether kaum löslich. In Alkohol heiss mit braunoranger Farbe schwer löslich, nach Schultz «leicht orange löslich».

Spektrum in Wasser: *4880.*

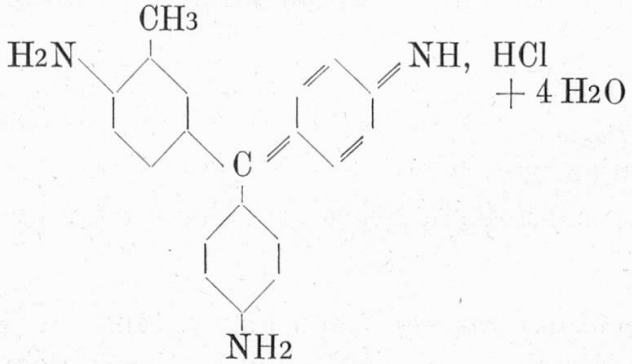
Reaktionen: Versetzt man die wässrige Lösung mit verdünnter Essigsäure, so tritt keine Veränderung ein; mit 10%iger Salzsäure entsteht ein mattbrauner Niederschlag, der durch Natronlauge wieder rot gelöst wird. Der Farbstoff gibt mit konzentrierter Schwefelsäure eine charakteristische violettrote, die Glaswand violett tingierende Lösung; beim Eingiessen in Wasser entsteht zunächst eine rote Lösung, die sofort mattviolettbraune Flocken abscheidet. Der Farbstoff ist in Natronlauge löslich; versetzt man die orangerote wässrige Lösung mit 10%iger Natronlauge, so wird die Nuance röter.

Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch 10%ige Essigsäure und Zinkstaub beim Erwärmen entfärbt. Auf Filtrierpapier mit 1%iger Chromsäure betupft entstehen matte und wenig charakteristische Färbungen, die zwischen Rosa und Lila-Graubraun schwanken. Im Reagensglas mit 1 Tropfen Chromsäure matt graulila Trübung.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in saurem Bad orange. Wird für Lebensmittel nur noch wenig verwendet.

11. Fuchsin.

Magenta, Rubin, Diamantfuchsin, Brillantfuchsin. Besteht gewöhnlich aus einer Mischung von «Parafuchsin» (Mono-chlorhydrat der chinoiden Form des p-Triamino-triphenylmethans) und seinem Methylhomologen.



Schultz, No. 780.

Krystalle mit grünem Oberflächenglanz.

Löslichkeit: In kaltem Wasser mässig, in heissem namentlich auf Zusatz von etwas Essigsäure leicht mit roter, ein wenig violettstichiger Farbe

löslich. (Die Lösung ist reiner rot als die violettrote Färbung auf Faserstoffen.) Nur alkalisch ausätherbar; die Aetherlösung der (Pseudo-)Base ist gelb; nach Abhebern und Eingiessen in Wasser gibt sie auf Zusatz von Essigsäure oder *wenig* Salzsäure die ursprüngliche Fuchsinfarbe (Farbsalz) zurück. In Alkohol ist der Farbstoff auch heiss ziemlich schwer mit roter Farbe löslich. Konzentrierte Salzsäure löst kalt mässig, in der Wärme leicht mit braunroter bis braungelber Farbe. Konzentrierte Schwefelsäure löst mit braunroter bis gelbbrauner Farbe.

Spektrum in Wasser: *5465*, 4875.

Reaktionen der wässrigen Lösung: Verdünnte Essigsäure: keine Veränderung. Versetzt man mit konzentrierter Salzsäure, so wird die Lösung gelb (Absättigung aller Aminogruppen); mit verdünnter Salzsäure entstehen rotgelbe bis braungelbe Zwischenfarben. Die wässrige Farbstofflösung gibt mit 10%iger Natronlauge einen rotbraunen Niederschlag der Imidbase (Homolka'sche Base); deren Verhalten gegen Aether siehe oben.

Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch Salzsäure und Zinkstaub entfärbt, am besten beim Kochen mit dem halben Volum 10%iger Salzsäure durchzuführen. Nach Ausgiessen der entfärbten Lösung auf Filtrierpapier tritt beim Betupfen mit konzentrierter Natriumacetatlösung die Fuchsinfarbe (schwächer) wieder auf. Oxydationsmittel wirken hierbei eher ungünstig, obwohl sie bei Fuchsin S und anderen Triphenylmethanfarbstoffen angebracht sind.

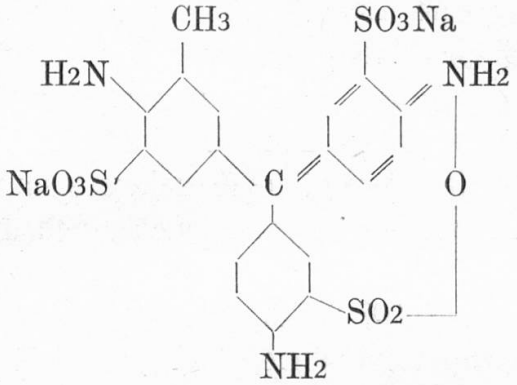
Färberisches Verhalten: Färbt mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle, ferner Seide, Wolle und Leder violettrot. Die Baumwollfärbung ist weniger violett als die auf Wolle und Seide. Die Färbung z. B. auf Seide gibt beim Betupfen mit konzentrierter Salzsäure einen gelben bis gelbbraunen Fleck, der beim Wegspülen der Säure wieder die ursprüngliche Farbe zurückbildet.

Gewöhnliches Fuchsin (Mono-chlorhydrat) ist als Salz nicht fettlöslich, wohl aber wird die Base, welche aus der wässrigen Lösung durch Alkalien oder Ammoniak gefällt wird, zum Färben von Fetten gebraucht. In Paraffin löst sie sich kaum (schwach violett), wohl aber in sauren Fetten wie Stearinsäure unter Bildung eines fuchsinroten Farbsalzes (Fuchsin-stearat). Der Farbstoff kann den Fetten durch 2%ige Salzsäure entzogen werden und nach Eindampfen und Zusatz von Natriumacetat (zum Abstumpfen der überschüssigen Säure) auf ein Stückchen Seide oder tannierte Baumwolle ausgefärbt werden.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: *Säurefuchsin* wird durch verdünnte Natronlauge nicht gefällt und ist (auch alkalisch) nicht ausätherbar. *Safranin* gibt mit Säure tiefere Färbungen, am besten durch stufenweisen Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure zur wässrigen Lösung erkennbar: geht von Rot je nach Säuremenge in violett, blau, grün über.

12. Säurefuchsin.

Fuchsin S, Rubin S, Fuchsine acide, Acid Magenta. Saures Natriumsalz eines Gemisches von Fuchsin-di- und tri-sulfosäure.



Schultz, No. 800.

Krystalle mit grünem Metallglanz.

Löslichkeit: Schon in kaltem Wasser mit roter, etwas violettstichiger Farbe leicht löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol fast unlöslich. In konzentrierter Salzsäure schwerlöslich. In konzentrierter Schwefelsäure braunrote Lösung, die auf Wasserzusatz blaurot wird.

Spektrum: 5540 bezw. *5500,* ferner 4950 bezw. 4925 sind angegeben.

Reaktionen der wässrigen Lösung: Verdünnte Essig- und Salzsäure bewirken keine Veränderung. Durch Alkalien verliert die Lösung ihre charakteristische Farbe und geht in 1 bis 2 Minuten in ein schwaches, trübes Gelb über.

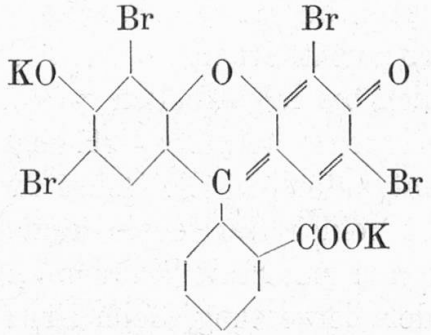
Reduktion: Die wässrige Lösung wird beim Erwärmen mit 10%iger Salzsäure und Zinkstaub entfärbt. Nach Ausgiessen auf Filtrierpapier entsteht beim Betupfen mit 1%iger Chromsäure sehr langsam ein rötlich-gelber Fleck, der allmählich fuchsinfarben wird. Sofort tritt dies ein, wenn man über einer Flamme erwärmt. Die Färbung entsteht auch im Reagensglas mit 1 bis 2 Tropfen Chromsäure beim Aufkochen.

Färberisches Verhalten: Färbt Seide und Wolle in saurem Bad rot. Baumwolle oder tannierte Baumwolle wird nicht angefärbt.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: siehe bei Fuchsin.

13. Eosin wasserlöslich.

Alkalisalz des Tetrabrom-fluoresceins.



Schultz, No. 881.

Rötlichbraunes Pulver; grössere Krystalle zeigen Metallglanz.

Löslichkeit: In heissem Wasser mit bläulichroter Farbe leicht löslich; die verdünnte Lösung zeigt Fluoreszens. Nur nach Ansäuern ausätherbar; die gelbe Aetherlösung gibt beim Eingiessen in Wasser und Zusatz von etwas Ammoniak die ursprüngliche Eosinfarbe zurück. In Alkohol mit bläulichroter Farbe und gelbgrüner Fluoreszens ziemlich schwer löslich. In konzentrierter Salzsäure fast unlöslich; die Säure färbt sich gelb. In konzentrierter Schwefelsäure braungelb löslich; beim Verdünnen mit Wasser entsteht ein gelbroter Niederschlag. Die konzentrierte schwefelsaure Lösung zeigt beim Schütteln und gelindem Erwärmen Bromgeruch, auch durch KJ-Stärkepapier nachweisbar.

Spektrum in Wasser: *5180,* 4840.

Reaktionen: Mit verdünnten Säuren, auch Essigsäure, entsteht ein gelbroter Niederschlag. Die wässrige Lösung gibt auch mit viel konzentrierter Natronlauge nur einen feinen, wenig sichtbaren Niederschlag (Gegensatz zum Erythrosin).

Reduktion: Die alkoholische Lösung wird durch ein paar Tropfen konzentrierter Schwefelsäure und Zinkstaub beim Erwärmen entfärbt. Wiederherstellung der Färbung siehe bei Erythrosin.

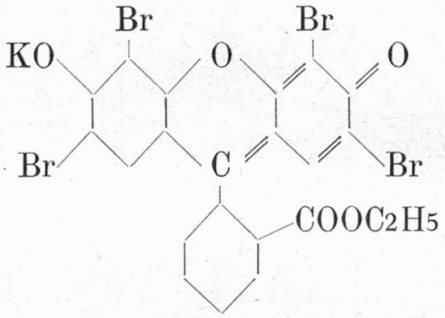
Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide im schwach essigsauren Bad rot, Seide mehr violettstichig rot mit Fluoreszenz.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: vergl. unter Erythrosin.

14. Eosin spritlöslich.

Eosin S, Spriteosin, Spritrosa JB, Primrose à l'alcool. Kaliumsalz des Tetrabrom-fluorescein-äthylesters.

Schultz, No. 883.



Braunes Pulver; die grösseren Kryställchen zeigen grünen metallischen Glanz.

Löslichkeit: Die Löslichkeit ist bei verschiedenen technischen Präparaten verschieden. Völlig veresterte Präparate sind in Wasser schwerlöslich. Ist die Substanz neutral ausätherbar (Aether gelb), so liegt Eosinester vor; ist sie nur nach Ansäuern ausätherbar, so liegt Eosin selbst vor. In Alkohol je nach Präparat löslich bis leichtlöslich, meist mit hellroter Farbe und starker gelbgrüner Fluoreszens; letztere ist charakteristisch. In konzentrierter Schwefelsäure fast unlöslich, die Säure färbt sich gelb. In konzentrierter Schwefelsäure ist reines Spriteosin kaum löslich, färbt die Säure gelb; beim Schütteln löst sich mehr mit brauner Farbe, wahrscheinlich unter Verseifung und beginnender Zersetzung, beim Erwärmen Bromgeruch (Bläuung von KJ-Stärkepapier).

Spektrum in Wasser: *5235, 4874.*

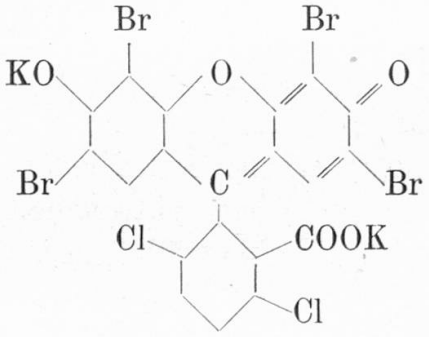
Reduktion: Die alkoholische Lösung wird beim Erwärmen mit einigen Tropfen konzentrierte Schwefelsäure und Zinkstaub entfärbt. Rückkehr der Farbe vergl. beim Erythrosin.

Färberisches Verhalten: Färbt Seide gelblichrot mit schwacher Fluoreszenz, wird aber vorwiegend als Spritfarbe gebraucht.

15. Phloxin P.

Phloxin, Erythrosin B extra, BB, New Pink. Alkalisalz des Tetrabrom-dichlor-fluoreszeins.

Schultz, No. 888.



Braunes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser löslich, in der Wärme leichtlöslich mit kirschroter Farbe und gelblichgrüner Fluoreszens. Nur nach Ansäuern (auch Essigsäure) ausätherbar, Aether gelb. Letzterer gibt nach Eingiessen in Wasser und Schütteln mit 1 Tropfen verdünnter Natronlauge eine rötlichbraune Färbung des Wassers. In Alkohol namentlich warm löslich mit braunroter Farbe und gelbgrüner Fluoreszens. In konzentrierter Salzsäure fast unlöslich, Gelbfärbung der Säure. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich zunächst wenig mit gelber Farbe, beim Schütteln braun unter allmählicher Zersetzung und Bromgeruch, besonders bei gelindem Erwärmen.

Spektrum in Wasser: *5366, 4975,* andere Präparate *5412, 5015.*

Reaktionen: Mit Säuren, auch Essigsäure, entsteht ein orangeroter Niederschlag. Verdünnte Natronlauge verändert die wässrige Lösung nicht; sehr viel konzentrierte Natronlauge gibt einen feinen Niederschlag.

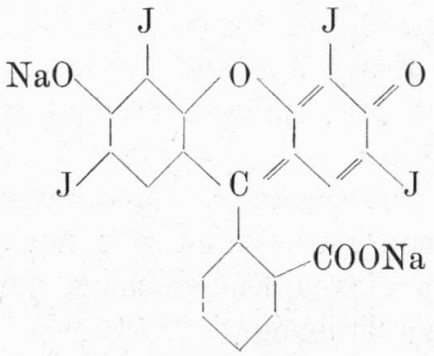
Reduktion: Die alkalische Lösung wird beim Erwärmen mit wenig Eisessig und Zinkstaub entfärbt. Rückkehr der Farbe vergl. bei Erythrosin.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und besonders Seide in essigsaurem Bad bläulichrot.

16. Erythrosin.

Alkalisalz des Tetra-jod-fluoresceins.

Schultz, No. 887.



Das Lebensmittelbuch erwähnt noch die Namen Pyrosin und Jodeosin; die bläulichen oder B-Marken beziehen sich auf Tetrojodfluorescein, die mehr gelblichen oder G-Marken auf Dijodfluorescein.

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Tetrajodverbindung.

Rotbraunes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser mit kirschroter Farbe leicht löslich. Neutral und alkalisch nicht ausätherbar, jedoch nach Ansäuern in Aether löslich. Der Aether färbt sich gelb; giesst man ihn in Wasser und schüttelt mit 1 Tropfen Ammoniak oder verdünnte Natronlauge, so entfärbt sich der Aether und das Wasser wird rot. In Alkohol ziemlich leicht mit kirschroter Farbe löslich, zeigt Fluoreszenz. In konzentrierter Salzsäure fast unlöslich; die Säure färbt sich gelb. In konzentrierter Schwefelsäure braunrote Lösung, beim Verdünnen mit Wasser orangeroter Niederschlag. Beim Erhitzen der konzentrierten schwefelsauren Lösung entweichen Joddämpfe: Geruch, Violette Dämpfe, Sublimation von Jodkryställchen.

Spektrum: In Wasser: Erythrosin D (C), Primrose löslich (DH), Erythrosin A (M) *5257*, 4890; Eosin J (B) *5287, 4964.*

Reaktionen: Die wässrige Lösung gibt mit verdünnter Salzsäure, auch schon mit Essigsäure einen orangeroten Niederschlag. Mit konzentrierter Natronlauge entsteht ein dicker roter Niederschlag, der sich beim Verdünnen mit Wasser wieder löst. Charakteristisch ist die Aetherreaktion und die Schwefelsäurereaktion (siehe oben).

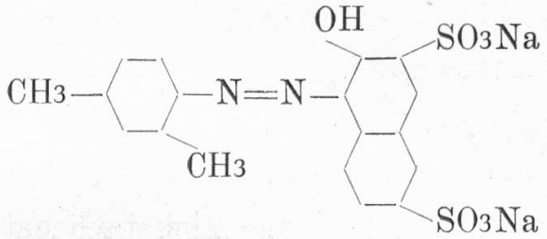
Reduktion: Man versetzt die alkoholische Lösung vorsichtig mit einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure und Zinkstaub, worauf sie beim Erwärmen fast ganz entfärbt wird. Nach Ausgiessen auf Filtrierpapier muss der Alkohol zunächst durch Erwärmen auf dem Uhrglas auf einem Wasserbad völlig verdampft werden. Dann betupft man mit 0,1%iger Permanganatlösung und hält über eine Ammoniakflasche, worauf ein roter Fleck entsteht. (Die Eosinfarbstoffe werden zu Leukoverbindungen reduziert, welche durch Oxydationsmittel wieder oxydiert werden, aber erst in alkalischer Lösung, d. h. mit etwas Ammoniak die Farbe wieder zeigen.)

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in *schwach* essigsaurem Bad bläulichrot, am sichersten so, dass man neutral beginnt und nach Erwärmen tropfenweise verdünnte Essigsäure zugibt.

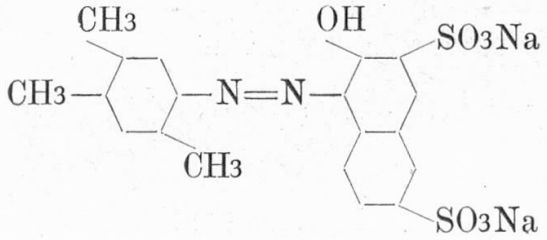
Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Die ganze Eosingruppe ist durch die Fällbarkeit mit Essigsäure und Ausätherbarkeit der angesäuerten Flüssigkeit charakterisiert. Das Halogen erkennt man beim Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure: Jod gibt violette Dämpfe und Sublimation von Kryställchen, Brom gibt braune Dämpfe, aber kein festes Sublimat. Von den hier beschriebenen Farbstoffen gibt nur Erythrosin mit konzentrierter Natronlauge einen dicken Niederschlag, die andern höchstens eine kaum sichtbare feinpulvrige Trübung.

17. Ponceau.

Ponceau R (Ponceau 2R, G, J, GR, Brillantponceau G, Scarlet 2R) aus Xylidin und 2-Naphtol-3,6-disulfosäure,



Ponceau 3R (Ponceau 4R, Cumidinscharlach, Cumidinrot), Natriumsalz des Farbstoffs aus Pseudocumidin und 2-Naphtol-3,6-disulfosäure.



Beides sind rote Pulver.

Löslichkeit: In Wasser leicht mit roter Farbe löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol auch heiss schwerlöslich. In konzentrierter Salzsäure fast unlöslich. In konzentrierter Schwefelsäure kirschrote Lösung, beim Verdünnen mit Wasser keine Veränderung.

Spektrum: In Wasser 5410, *5000*.

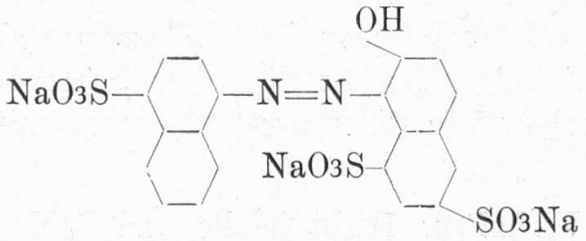
Reduktion: Wird in wässriger Lösung beim Kochen mit verdünnter Salzsäure und Zinkstaub entfärbt. Die Reduktionslösung gibt auf Filtrierpapier keine charakteristischen Färbungen, hingegen gibt sie nach Alkalizusatz beim Kochen den Geruch von Xylidin bezw. Pseudocumidin, das auch nach Wasserdampfdestillation durch Acylierung nachgewiesen werden kann.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle in saurem Bad scharlachrot, Seide mehr fleischfarben.

18. Neucoccin.

Cochenillerot A (nicht zu verwechseln mit echter Cochenille), Croceinscharlach 4BX, Ponceau 4R, Nouvelle coccine, Rouge cochenille. Naphtionsäure gekuppelt mit 2-Naphtol-6,8-disulfosäure.

Schultz, No. 213.



Scharlachrotes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser mit roter Farbe leicht löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol auch heiss nur spurenweise löslich. In konzentrierter Salzsäure mit violettroter Farbe mässig löslich. In konzentrierter Schwefelsäure violettstichig rote Lösung, beim Verdünnen mit Wasser wieder rot.

Spektrum: In Wasser *5000.*

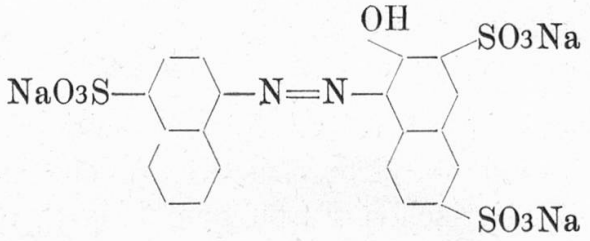
Reaktionen: Verdünnte Säure gibt keine Veränderung. Durch Natronlauge wird die wässrige Lösung braun.

Reduktion: Durch Essigsäure und Zinkstaub entfärbt. Die Reduktionslösung zeigt mit Oxydationsmitteln keine charakteristische Färbung, wohl aber krystallisiert beim Reiben mit dem Glasstab Naphtionsäure in farblosen Nadeln aus. Charakteristisch für alle Azofarbstoffe, in denen Naphtionsäure als Diazokomponente (nicht Kupplungskomponente) diente.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in saurem Bad scharlachrot.

19. Amaranth.

Echtrot D, EB, NS, Azosäurerubin, Bordeaux, Bordeaux DH, S, Naphtolrot O, Viktoriarubin, Wollrot extra, Oenanthinin, Azorubin, Acid Crimson. Natriumsalz des Farbstoffs aus Naphtionsäure und 2-Naphtol-3,6-disulfosäure. Schultz, No. 212.



Rotbraunes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser leicht mit fuchsinroter Farbe löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol nur spurenweise rosarot löslich. In konzentrierter Salzsäure mit violettroter Farbe schwer löslich. In konzentrierter Schwefelsäure violette Lösung, beim Verdünnen mit Wasser rot.

Spektrum: In Wasser *5250.*

Reaktionen: Verdünnte Säuren geben keine Veränderung. Durch Natronlauge wird die Lösung dunkler.

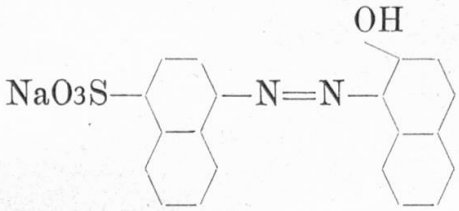
Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch Kochen mit Zinkstaub und Essig- oder Salzsäure, auch schon durch Zinkstaub allein entfärbt. Die Reduktionslösung gibt keine charakteristischen Farbreaktionen, doch krystallisiert bei Anwesenheit von Salzsäure und Reiben mit dem Glasstab Naphtionsäure aus.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in saurem Bad bläulich rot.

20. Roccellin.

Echtrot, Echtrot A, O, Rubidin, Cerasin, Orcellin No. 4, Rouge I, Rauracienne, Cardinal Red. Natriumsalz des Azofarbstoffs Naphtionsäure → β-Naphtol.

Schultz, No. 206.



Braunrotes Pulver.

Löslichkeit: In kaltem Wasser nur wenig, in heissem leicht mit braunroter Farbe löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol mit braunroter Farbe ziemlich schwer rot löslich; am besten löslich in wässrigem Alkohol. In konzentrierter Salzsäure violette Lösung. In konzentrierter Schwefelsäure violette Lösung; beim Verdünnen mit Wasser entsteht ein brauner Niederschlag.

Spektrum in Wasser: Roccellin *5025*, Echtrot *5000*.

Reaktionen: Die wässrige Lösung gibt mit verdünnter Salzsäure (nicht mit Essigsäure) einen braunen Niederschlag. Durch verdünnte Natronlauge wird die Lösung dunkler rot.

Reduktion: Die wässrige Lösung wird beim Kochen mit verdünnter Essigsäure und Zinkstaub entfärbt. In der Kälte entsteht hierbei ein gelbbrauner Niederschlag, der beim Erwärmen wieder in Lösung geht. Auf Filtrierpapier gegossen und mit 1%iger Chromsäure betupft entsteht eine braune Färbung. Ebenso entsteht im Reagensglas mit 1 Tropfen Chromsäure eine braune Färbung oder Fällung.

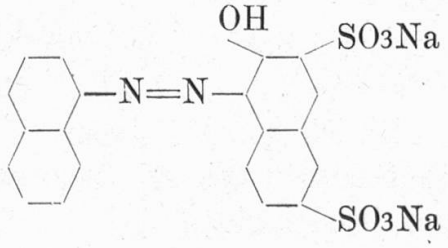
Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide im sauren Bad tiefrot.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Bisweilen möglich durch die Färbung mit konzentrierter Schwefelsäure oder durch die Fällbarkeit bezw. Nichtfällbarkeit durch Salzsäure. Auch können die zahlreichen roten Azofarbstoffe meist nach erfolgter Reduktion durch die Spaltstücke identifiziert werden: war die Diazokomponente z. B. ein Amin der Benzolreihe (z. B. Xylidin), so zeigt die Reduktionslösung bei alkalischem Kochen dessen typischen Geruch, während Naphtylaminderivate sowie alle sulfohaltigen Komponenten nicht flüchtig sind. Genaueres bei Brunner, Analyse der Azofarbstoffe.

21. Bordeaux BL.

(Bordeaux B, G, R extra, Echtrot B, Cérasine, Rouge B), α-Naphtylamin → 2-Naphtol-3,6-disulfosäure.

Schultz, No. 123.



Löslichkeit: In Wasser mit fuchsinroter Farbe leicht löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol auch heiss ziemlich wenig löslich mit braunroter Farbe. In konzentrierter Schwefelsäure reinblaue Lösung; beim Verdünnen mit Wasser geht sie über Violett nach Fuchsinrot.

Spektrum: In Wasser *5200.*

Reaktionen: Verdünnte Säuren geben in der wässrigen Lösung keine Veränderung; viel konzentrierte Salzsäure gibt einen violettroten Niederschlag. Durch Natronlauge wird die wässrige Lösung mehr braunrot.

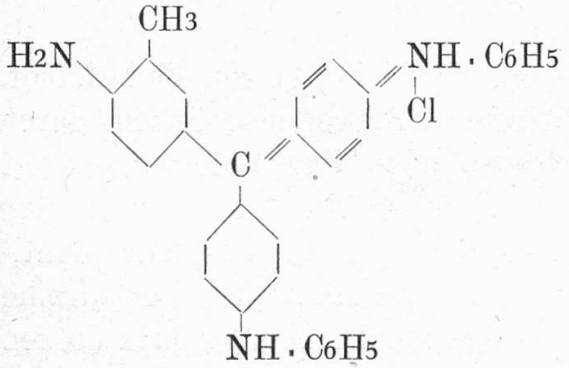
Reduktion: Die Lösung wird durch Erwärmen mit 10%iger Salzsäure und Zinkstaub entfärbt. Auf Filtrierpapier gegossen und mit 1%iger Chromsäure betupft entsteht ein schmutzig blauer Fleck, im Reagensglas mit Chromsäure kalt eine Braunfärbung, beim Kochen eine schmutzig grüngraue Trübung, wenig charakteristisch. Charakteristischer ist beim Kochen der alkalisch gemachten Reduktionslösung der Geruch nach α-Naphtylamin.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in saurem Bad tiefrot.

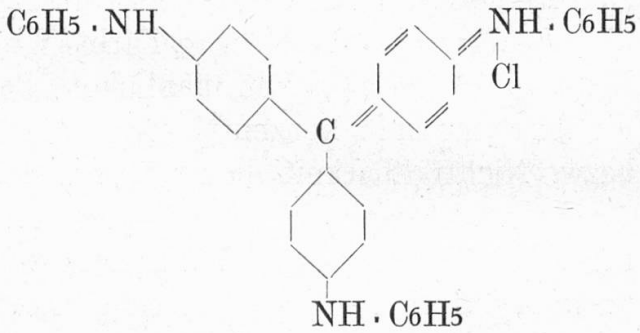
22. Anilinblau spritlöslich.

Spritblau, Spritblau SFC, Gentianablau 6B, Opalblau, Lichtblau, Bleu lumière.

Unter Anilinblau oder Spritblau versteht man die *nicht* sulfonierten Phenylierungsprodukte von Fuchsin oder Pararosanilinbase. Enthielt das Ausgangsmaterial eine Methylgruppe (vergl. Fuchsinformel), so treten nur 2 Phenylkerne ein, bei methylfreier Pararosanilinbase 3 Phenylkerne.



Schultz, No. 792.



Schultz, No. 791

Beide Produkte unterscheiden sich wenig und haben auch ähnliche Spektren (vergl. Schultz); die technischen Produkte dürften oft Gemische beider sein. Statt der Chloride können auch die Sulfate oder Acetate vorliegen.

Dunkelbraunes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser unlöslich. In heissem Alkohol mit blauer Farbe ziemlich schwer löslich; das Acetat ist leichter löslich. In konzentrierter Salzsäure fast unlöslich, bläulich grüne Färbung. In konzentrierter Schwefelsäure braune Lösung, auf Zusatz von viel Schwefelsäure blau, beim Verdünnen mit Wasser blauer Niederschlag.

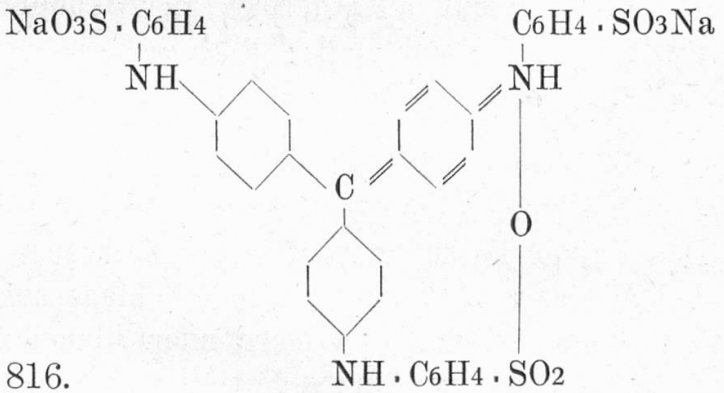
Reaktionen: Die alkoholische Lösung zeigt mit Essigsäure oder verdünnter Salzsäure keine Veränderung. Durch verdünnte Natronlauge fällt ein braunroter Niederschlag. Dampft man die alkoholische Lösung mit einigen Tropfen verdünnter Natronlauge zur Trockne, so lässt sich die verbleibende Base mit Benzol extrahieren. Diese Lösung gibt mit einigen Tropfen benzolischer Pikrinsäure unter Blaufärbung ein bronzeglänzendes Pikrat (Baeyer und Villiger, Ber. *37*, 2872), das aber nicht besonders charakteristisch ist.

Reduktion: Die alkoholische Lösung wird beim Erwärmen mit 10%iger Salzsäure und Zinkstaub entfärbt. Auf Filtrierpapier gegossen und nach Wegdunsten des Alkohols mit 1%iger Chromsäure betupft entsteht sofort ein blaugrüner Fleck.

Färberisches Verhalten: Die alkoholische Lösung färbt Seide in angesäuertem Bad (ev. in Gegenwart von Bastseife) an, No. 791, blau, 792 grünlichblau.

23. Wasserblau.

Chinablau, Reinblau, Bleu soluble pur, Bleu marine. Natriumsalze von Di- und Trisulfosäuren des Spritblau (Triphenyl-pararosanilin).



Schultz, No. 816.

Schwarzviolettes Pulver.

Löslichkeit: In Wasser leicht mit violettstichig blauer Farbe löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol mit blauer Farbe mässig löslich. In konzentrierter Salzsäure mit blaugrüner Farbe schwerlöslich. In konzentrierter Schwefelsäure braunrote Lösung, die beim Eingiessen in viel Schwefelsäure blau wird, beim Verdünnen mit Wasser violett.

Spektrum je nach Präparat verschieden; vergl. Schultz.

Reaktionen: Die wässrige Lösung gibt mit verdünnter oder konzentrierter Salzsäure einen blauen Niederschlag, nicht mit Essigsäure. Die wässrige Lösung färbt sich auf Zusatz von verdünnter Natronlauge braunrot.

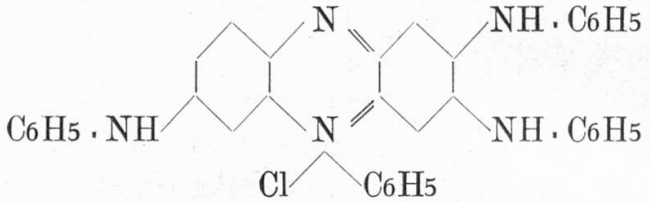
Reduktion: Die wässrige Lösung wird beim Erwärmen mit 10%iger Essigsäure und Zinkstaub entfärbt. Auf Filtrierpapier gegossen und mit 0,1%iger Permanganatlösung betupft entsteht sofort ein blauer Fleck.

Färberische Eigenschaften: Färbt Wolle und Seide in saurem Bad blau.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: siehe bei Anilinblau.

24. Indulin.

Indulin wasserlöslich, Echtblau B, R, 3R, Solidblau B. Die wasserlöslichen Induline sind die Natriumsalze von Sulfosäuren der spritlöslichen Induline, unter denen man N-Phenyl-phenazoniumsalze mit mehreren Anilinogruppen in den Seitenkernen versteht. Indulin 3B hat z. B. folgende Formel:



wobei noch Sulfogruppen in unbekannter Stellung zu ergänzen sind. Unter Nigrosinen versteht man die nach gröberen Verfahren dargestellten, unreineren, mehr grauen Induline, welche auch noch Fluorindine enthalten.

Schultz, No. 984.

Schwarzbraunes Pulver; grössere Kryställchen zeigen Metallglanz.

Löslichkeit: In Wasser leicht mit blauvioletter Farbe löslich; ein Tropfen auf Filtrierpapier erscheint ziemlich rein blau. Die Produkte der stärkeren Indulinschmelze (3 bis 4 Anilinogruppen) sind blauer, die der milderen Schmelze violett. Nicht ausätherbar. In Alkohol mit blauvioletter Farbe schwer löslich.

Spektrum: Je nach Präparat verschieden, vergl. Schultz.

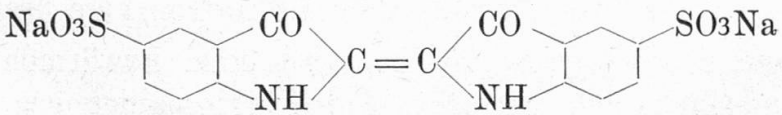
Reaktionen: Die Lösung wird durch verdünnte Salzsäure blauer, auch entsteht eine blaue Fällung. Auch durch Essigsäure wird die Lösung blauer, ohne Fällung. Das Pulver ist in konzentrierter Salzsäure mit blauer Farbe leicht löslich, bei Wasserzusatz blauer Niederschlag; auch in konzentrierter Schwefelsäure blau löslich, beim Verdünnen blauer Niederschlag. Die wässrige Lösung wird durch verdünnte Natronlauge braunviolett; mit konzentrierter Natronlauge entsteht ein braunvioletter Niederschlag.

Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch 10%ige Essigsäure und Zinkstaub beim Erwärmen olivgrün und dann braun. Auf Filtrierpapier gegossen kehrt an der Luft rasch die dunkelblaue Indulinfarbe zurück.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in schwefelsaurem Bad blau.

25. Indigocarmin.

Indigotine, Indigoextrakt. Natriumsalz der Indigo-5,5'-disulfosäure.



Schultz, No. 1309.

Blaues Pulver, manchmal mit rötlichem oder rotbraunem Oberflächenglanz (daher der Name Indigocarmin).

Löslichkeit: In Wasser leicht mit blauer Farbe löslich. Nicht ausätherbar. In Alkohol fast unlöslich, doch färbt sich der Alkohol blau. In konzentrierter Salzsäure mit blauer Farbe schwer löslich. In konzentrierter Schwefelsäure blaue Lösung, bei Wasserzusatz keine Veränderung. In indifferenten organischen Medien wie Nitrobenzol etc. im Gegensatz zu Indigo nicht löslich.

Spektrum in Wasser: *6125.*

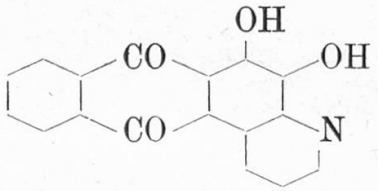
Reaktionen: Die wässrige Lösung gibt mit verdünnten Säuren keine Veränderung. Verdünnte Natronlauge färbt grün bis gelbgrün.

Reduktion: Die wässrige Lösung wird beim Erwärmen mit 10%iger Essigsäure und Zinkstaub nach gelblich aufgehellt. Auf Filtrierpapier kehrt die blaue Farbe an der Luft besonders leicht wieder, ebenso beim Stehen der Reduktionslösung an der Luft.

Färberisches Verhalten: Färbt (ohne Verküpung) in schwefelsaurem heissem Bade Wolle und Seide nach Art eines Säurefarbstoffs blau, Baumwolle nicht. Die Färbung unterscheidet sich von der Indigofärbung u. a. dadurch, dass sie durch kochende 1%ige Sodalösung stark abgezogen wird.

26. Alizarinblau.

Das im alten Lebensmittelbuch erwähnte Alizarinblau, das auch die Markenbezeichnungen A, F, R, GW, RR, DNW tragen kann, ist Dioxyanthrachinolin bezw. Alizarin-chinolin (Schultz, No. 1178) der folgenden Formel:



Es ist in Wasser unlöslich und ist daher meist als Teig im Handel. In warmer 10%iger Natronlauge ist es mässig löslich mit grüner bis blaugrüner Farbe. In Alkohol ist es wenig mit roter (nach Schultz blauer) Farbe löslich. In Fetten unlöslich. Nach guter Trocknung kann es aus Benzol oder besser Xylol (rote Lösung) umkrystallisiert werden und bildet bräunlich violette Nadeln vom Smp. 270°. Es ist ein ausgesprochener Beizenfarbstoff und färbt chromgebeizte Fasern blau.

Nach diesen Eigenschaften dürfte es kaum als Lebensmittelfarbstoff in Gebrauch sein.

Das als «Lebensmittelfarbstoff» gelieferte Alizarinblau war mit obigem Farbstoff nicht identisch, sondern wasserlöslich. Es war auch nicht die bekannte Bisulfitverbindung, die als «Alizarinblau S» (Schultz, No. 1179) im Handel ist.

Es liegt vielmehr eine Sulfosäure des Alizarinblau (als Natriumsalz) vor. Die Eigenschaften waren folgende:

Dunkelblaues Pulver. In Wasser ziemlich leicht mit blauer Farbe löslich. In Alkohol mit blauer Farbe schwer löslich. Die wässrige Lösung gibt

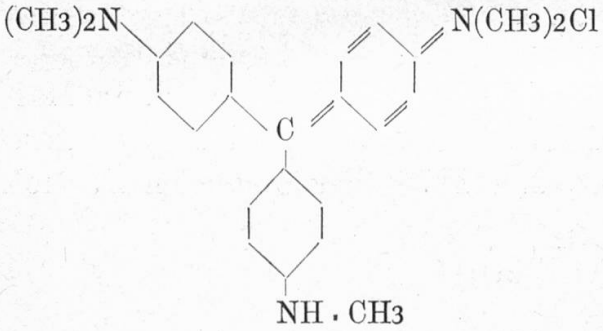
mit Essigsäure keine Veränderung, mit verdünnter Salzsäure einen violettblauen Niederschlag. In konzentrierter Schwefelsäure violettstichig blaue Lösung, die beim Verdünnen mit Wasser gelbbraun wird unter Bildung eines Niederschlages. Die wässrige Lösung gibt mit verdünnter Natronlauge erst allmählich einen blauen Niederschlag.

Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch 10%ige Essigsäure und Zinkstaub rotbraun. Auf Filtrierpapier gegossen und mit 1%iger Chromsäure betupft entsteht sofort ein blaugrüner Fleck.

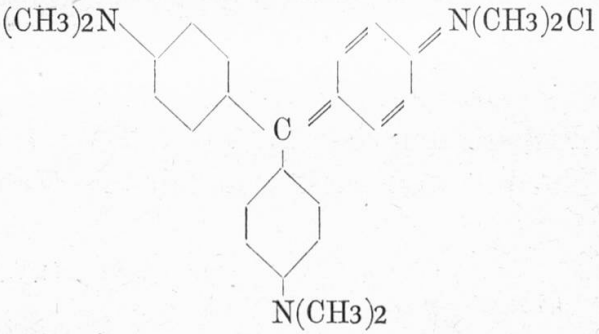
Besser mit Natronlauge und Zinkstaub oder wenig Hydrosulfit unter gelindem Erwärmen verküpbar. Die braune Küpe wird an der Luft oder auf Filtrierpapier sofort wieder blau.

27. Methylviolett.

Methylviolett B, 2B, V3, Pariserviolett, Violet de Paris, Violet au méthyl B, Violet 3B extra = salzsaures Pentamethyl-pararosanilin. Hierzu gehört auch das nahe verwandte salzsaure Hexamethyl-pararosanilin, das meist Krystallviolett genannt wird.



Methylviolett
Schultz, No. 783



Krystallviolett
Schultz, No. 785

Kryställchen mit grünem Metallglanz.

Löslichkeit: In Wasser leicht mit violetter Farbe löslich. Nach Alkalizusatz ausätherbar, Aether gelbbraun. Der Aether gibt nach Abgiessen und Schütteln mit Wasser in diesem wieder eine Violettfärbung, stärker auf Zusatz von etwas Essigsäure. In Aethyl- und Amylalkohol leicht mit violetter Farbe löslich.

Spektrum in Wasser: *5870* bezw. bei andern Präparaten *5857*, ferner 5337 bezw. 5348. Bei Krystallviolett *5910*, 5405.

Reaktionen: Die wässrige Lösung gibt mit Essigsäure keine Veränderung; bei stufenweisem Zusatz von 10%iger Salzsäure färbt sich die violette Lösung zuerst blau, dann grün und zuletzt gelbbraun. Das Pulver ist in konzentrierter Salzsäure mit gelbbrauner Farbe leicht löslich; nach Verdünnen mit Wasser kann man durch stufenweisen Zusatz von Natronlauge die obigen Farbtöne umgekehrt durchlaufen (gelbbraun, grün, blau, violett). In konzentrierter Schwefelsäure gelbbraune Lösung. Beim Verdünnen mit sehr viel Wasser wird infolge Hydrolyse der höheren Salze gleichfalls die

genannte Farbenskala durchlaufen; zur Erreichung des Violett ist natürlich grosse Verdünnung oder entsprechende Neutralisation nötig. Die wässrige Lösung des Methylviolett gibt mit verdünnter Natronlauge bald einen dunkelbraunen Niederschlag, der in Aether löslich ist (vergl. oben).

Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch 10%ige Salzsäure allein braun. Auf Zusatz von Zinkstaub und Erwärmen wird sie — oft über grüne Zwischenstufen — entfärbt. Auf Filtrierpapier gegossen und mit 1%iger Chromsäure betupft entsteht ein dunkler Fleck, der nach weiterem Betupfen mit Natriumacetatlösung das eigentliche Violett zurückgibt.

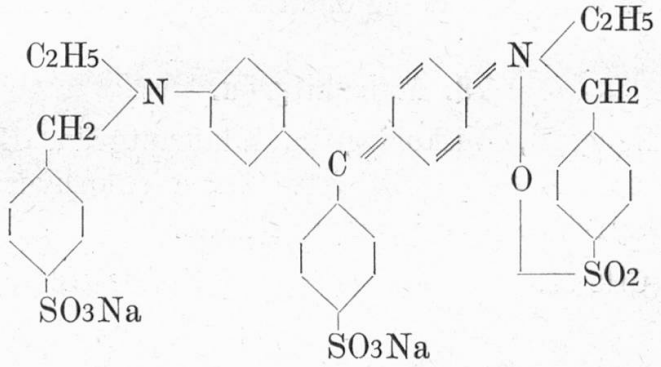
Färberisches Verhalten: Färbt Wolle, Seide und tannierte Baumwolle im essigsauren Bad violett. Wird auch zum Färben von Fetten gebraucht.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Methylviolett kann von andern basischen Violett durch die Lösung in konzentrierte Schwefelsäure oder durch das Verhalten seiner wässrigen Lösung gegen Natronlauge unterschieden werden. Zur Ergänzung seien einige Reaktionen von Methylviolett-*färbungen* angeführt:

Wollfärbung: mit konzentrierter H_2SO_4 gelbbraun, beim Benetzen mit Wasser blau; HNO_3: gelb, mit Wasser keine Veränderung; konzentrierte HCl: gelb, mit Wasser violett. *Seidenfärbung:* Verdünnte HCl: gelbgrün; konzentrierte HCl: braun; verdünnte H_2SO_4: dunkelgrün; konzentrierte H_2SO_4: rötlichbraun. *Färbung auf tannierte Baumwolle:* Verdünnte NaOH: rotbraun; verdünnte HCl: gelbgrün; verdünnte H_2SO_4 dunkelgrün.

28. Lichtgrün SF, gelblich.

Säuregrün, Säuregrün extra konz., O gelblich, G extra, D, Vert acide JJ. Natriumsalz der Trisulfosäure der chinoiden Form des Di-(äthyl-benzyl-amino)-triphenylmethans.



Schultz, No. 765.

Dunkles Pulver.

Löslichkeit: In Wasser leicht mit grüner Farbe löslich. Nicht ausätherbar. Löslichkeit in Alkohol bei verschiedenen Präparaten verschieden; die Trisulfosäure ist fast unlöslich, die löslicheren Sorten sind wahrscheinlich weniger stark sulfoniert.

Spektrum: In Wasser *6335*.

Reaktionen: Die wässrige Lösung wird durch Essigsäure nicht verändert, mit verdünnter Salzsäure wird sie gelbbraun. Das Pulver ist in konzentrierter Salzsäure gelbbraun löslich; mit sehr viel Wasser kehrt die grüne Farbe zurück. Ebenso ist das Verhalten gegen konzentrierte Schwefelsäure. Die wässrige Lösung wird durch verdünnte Natronlauge zunächst nicht verändert, beim Kochen Entfärbung. Auch bei Zimmertemperatur in etwa 20 Minuten Entfärbung, wobei ein heller, oft gallertiger Niederschlag verbleibt. Konzentrierte Natronlauge fällt grünen Niederschlag; nach einigen Minuten Entfärbung, wobei der Niederschlag hell wird.

Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch 10%ige Essigsäure und Zinkstaub beim Erwärmen entfärbt. Auf Filtrierpapier gegossen und mit 0,1%iger Permanganatlösung betupft kehrt die grüne Farbe sofort wieder.

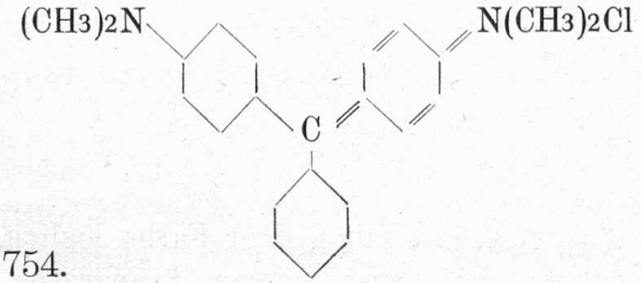
Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in schwefelsaurem Bad grün.

Unterscheidung von ähnlichen Farbstoffen: Die sulfohaltigen grünen *Säure*farbstoffe der Triphenylmethanreihe (die meisten grünen gehören dieser Reihe an) unterscheiden sich von den analogen rein basischen (keine Sulfogruppen enthaltenden) Farbstoffen vom Typus Malachitgrün, Brillantgrün etc. dadurch, dass sie alkalisch nicht ausätherbar sind, was bei den basischen der Fall ist. Ferner zeigt sich ein Unterschied beim Färben auf Wolle schwefelsauer, Wolle neutral und tannierter Baumwolle. Während die reinbasischen vor allem tannierte Baumwolle färben und Wolle neutral stärker als Wolle sauer, ziehen die sulfohaltigen hauptsächlich auf Wolle sauer. Die Trisulfosäuren färben tannierte Baumwolle gar nicht, die niederen Sulfonierungsstufen mehr oder weniger.

Die sauren grünen Triphenylmethanfarbstoffe unterscheiden sich untereinander durch verschiedene Substituenten und sind einander ziemlich ähnlich, so dass man zur Unterscheidung sämtliche Kriterien heranziehen muss.

29. Malachitgrün.

Solidgrün O, Neugrün, Viktoriagrün, Diamantgrün, Echtgrün, Bittermandelgrün, Vert solide B extra, LB extra. Mono-chlorhydrat der chinoiden Form des Tetramethyl-diamino-triphenylmethans.



Schultz, No. 754.

Grüne, metallisch glänzende Kryställchen oder Pulver.

Löslichkeit: In Wasser namentlich auf Zusatz von etwas Essigsäure mit blaugrüner bis blauer Farbe gut löslich. Nach Alkalizusatz ausätherbar

als Base, der Aether färbt sich gelb. Nach Abgiessen und Einrühren des Aethers in Wasser färbt sich dieses blaugrün, besonders auf Zusatz von Essigsäure. In Alkohol oder Amylalkohol ist der Farbstoff mit blaugrüner Farbe löslich. In konzentrierter Salzsäure mit braunroter Farbe leicht löslich. In konzentrierter Schwefelsäure gelbbraune Lösung, die beim Verdünnen mit sehr viel Wasser rot, gelbgrün und grün wird.

Spektrum in Wasser: *6169.*

Reaktionen: Die wässrige Lösung wird durch Essigsäure nicht verändert. Bei stufenweisem Zusatz von 10%iger Salzsäure wird die anfangs blaugrüne Lösung grün, olivbraun, rotgelb. Mit verdünnter Natronlauge gibt die wässrige Lösung einen grünlichweissen Niederschlag der Pseudobase, der in Aether löslich ist (siehe oben).

Reduktion: Die wässrige Lösung wird durch 10%ige Salzsäure zunächst grün bis braun, beim Kochen mit Zinkstaub entfärbt. Auf Filtrierpapier gegossen und mit 1%iger Chromsäure betupft entsteht ein dunkelgrüner Fleck, der nach weiterem Betupfen mit Natriumacetatlösung die ursprüngliche blaugrüne Farbe zurückgibt.

Färberisches Verhalten: Färbt Wolle und Seide in essigsaurem Bad grün, Seide mehr bläulichgrün, tannierte Baumwolle blaustichig grün. Dient auch zum Färben von Oelen, Fetten und Wachs in Form der Base oder als stearinsaures Salz.

Die *Färbung auf Wolle* wird durch konzentrierte H_2SO_4 gelb, beim Benetzen mit Wasser wieder grün. Konzentrierte HNO_3: braunrot, mit Wasser gelb; konzentrierte HCl: braun, mit Wasser gelb. *Seidenfärbung:* Verdünnte HCl: langsam braun; verdünnte H_2SO_4: langsam gelbbraun; konzentrierte HCl: gelbbraun; konzentrierte H_2SO_4: rotbraun. *Färbung auf tannierte Baumwolle:* Verdünnte NaOH: Entfärbung; verdünnte HCl: braun; verdünnte H_2SO_4: langsam gelbbraun.

Weitere *Unterscheidungen* von ähnlichen Farbstoffen vergl. bei Lichtgrün SF.

Anmerkung.

Die vorliegende Arbeit, welche mir im Manuskript zugänglich war, wurde zur Ausarbeitung des Abschnittes «Farben für Lebensmittel» der Neuauflage des Schweizerischen Lebensmittelbuches mitverwendet. Ebenso konnte ich auch eine im Manuskript vorliegende Arbeit von *P. Karrer, A. Stoll, P. Ruggli* und *O. Walker,* «Reaktionen der zum Färben von Lebensmitteln zugelassenen natürlichen organischen Farbstoffe» benützen, welche leider aus Sparsamkeitsgründen nicht hier abgedruckt werden konnte.

Den Autoren dieser beiden Arbeiten sei hier der beste Dank des Eidgenössischen Gesundheitsamtes ausgesprochen für die wertvolle Hilfe, welche sie durch ihre Mitarbeit der Herausgabe des Lebensmittelbuches leisteten.

Th. von Fellenberg.