

Beim dreistündigen Erhitzen mit dreiprozentiger alkoholischer Salzsäure wurden nur Spuren eines Esters erhalten, woraus wiederum folgt, dass in dem Kohlenwasserstoff ein *s*-Triderivat vorliegt. Bezuglich der näheren Constitution der Säure muss unentschieden bleiben, ob die Carboxylgruppe zwischen den beiden Methylgruppen oder zwischen einer Methyl- und einer Aethyl-Gruppe steht.

Erwärmst man die Säure mit rauchender Salpetersäure unter Zusatz von etwas concentrirter Schwefelsäure, so entsteht eine Dinitrosäure, welche, aus Alkohol umkristallisiert, hellgelbe Tafeln vom Schmp. 154° bildet.

0.1806 g Sbst.: 17 ccm N (18°, 747 mm).

$C_{11}H_{12}N_2O_6$. Ber. N 10.44. Gef. N 10.68.

Heidelberg, Universitätslaboratorium.

169. Ludwig Gattermann: Ueber Thiofluorescein und einige Derivate der Phtaleine.

(Eingegangen 11. April.)

Während es A. v. Baeyer weder durch Erhitzen mit wässrigem oder alkoholischem Kali, noch durch die Kalischmelze gelang, das Fluoresceinchlorid in Fluorescein zurückzuverwandeln, diese Umsetzung vielmehr nur durch Erhitzen mit Kalk unter Druck (auf 230°) herbeigeführt werden konnte, gelingt es überraschender Weise mit grösster Leichtigkeit schon durch Erhitzen auf dem Wasserbade, die heiden Chloratome durch die Gruppe (SH) oder durch die Reste von Thiophenolen zu ersetzen.

Im Nachfolgenden mögen das Thiofluorescein sowie einige aromatische Ester desselben näher beschrieben werden. Bei Gelegenheit dieser Versuche wurden auch noch einige andere Derivate der Phtaleinreihe erhalten, die am Schluss dieser Mittheilung Platz finden mögen.

Thiofluorescein.

(Nach Versuchen von R. Ganzert.)

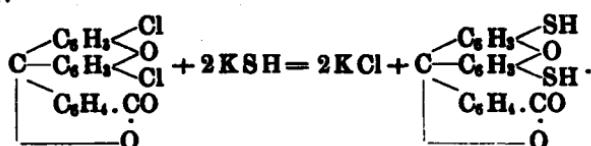
Erhitzt man 5 g fein pulverisiertes Fluoresceinchlorid mit 50 ccm frisch dargestelltem, alkoholischem Kaliumsulfhydrat (erhalten durch Sättigen von concentrirtem alkoholischem Kali mit Schwefelwasserstoff) auf dem Wasserbade, so färbt sich die anfangs farblose Flüssigkeit sehr bald grün, dann nach einiger Zeit blaugrün, und schliesslich rein blau. Nach etwa halbstündigem Kochen ist die Reaction beendet, was man an der reichlichen Abscheidung von Chlorkalium erkennt. Man filtrirt dann von letzterem ab, verdünnt das intensiv blau gefärbte Filtrat mit Wasser und säuert vorsichtig mit verdünnter

Salzsäure an, wodurch sich das Thiofluorescein in Form eines fast weissen, amorphen Niederschlages abscheidet. Derselbe wird abfiltrirt, mit kaltem Wasser gut nachgewaschen und zur weiteren Reinigung in sehr verdünntem Ammoniak gelöst. Lässt man nun die zuvor filtrirte, ammoniakalische Lösung, die intensiv blau gefärbt ist, in überschüssige verdünnte Salzsäure fliessen, so scheidet sich reines Thiofluorescein ab, welches nach dem Auswaschen mit Wasser im Vacuumexsiccator getrocknet wird.

0.1975 g Subst.: 0.2462 g BaSO₄.

C₂₀H₁₉S₂O₃. Ber. S 17.58. Gef. S 17.13.

Es hat also eine Umsetzung nach folgender Gleichung stattgefunden:



Das freie Thiofluorescein bildet ein grauweisses oder auch zuweilen schwach röthlich gefärbtes, amorphes Pulver, welches auf keine Weise krystallisiert erhalten werden konnte. In Alkohol, Aether und Benzol ist es fast unlöslich; in Schwefelkohlenstoff löst es sich etwas leichter auf, scheidet sich jedoch beim Verdunsten des Lösungsmittels in harzigem Zustande wieder aus. Bei 300° ist es noch nicht geschmolzen. In wässrigen Alkalien sowie in Ammoniak löst es sich mit intensiv blauer Farbe auf, und zwar ist die Tiefe der Färbung eine weit stärkere, als beim gewöhnlichen Fluorescein. Es ist dies nicht überraschend, wenn man dem Salze die chinoide Formel zuschreibt. Wie das farblose Benzophenon beim Ersatz von Sauerstoff durch Schwefel in das intensiv blau gefärbte Thiobenzophenon übergeht (vgl. diese Berichte 28, 2869 und 29, 2944), so wird auch hier der Farbstoffcharakter erhöht, indem das Sauerstoffchinon in ein Thiochinon übergeht. Das Absorptionsspectrum der Thiofluoresceinsalze ist dem des Fluoresceins sehr ähnlich, indem in beiden Fällen ein breites Band im Gelb auftritt. Das Dunkelheitsmaximum ist jedoch beim Thiofluorescein etwas nach dem Roth zu verschoben; während dasselbe beim Fluorescein einer Wellenlänge von 0.494 μ entspricht, liegt es beim Thiofluorescein bei etwa 0.586 μ. Beim längeren Stehen an der Luft wird die blaue alkalische Lösung des Thiofluoresceins in Folge von Oxydationsvorgängen schliesslich vollkommen farblos. Auch das freie Thiofluorescein oxydiert sich nach längerer Zeit an der Luft, was man daran erkennt, dass es nicht mehr ganz in Alkalien löslich ist. Erwärmst man die blaue alkalische Lösung mit Zinkstaub, so tritt Entfärbung ein. Beim Stehen an der Luft wird die Leukoverbindung unter Blaufärbung wieder oxydiert, jedoch wird die Farbe nicht wieder so intensiv wie vor der Reduction.

Phenylester des Thiofluoresceins.

(Nach Versuchen von G. de Ridder.)

Auch die Alkalosalze von Thiophenolen reagieren sehr leicht mit Fluoresceinchlorid, indem unter Austritt von Alkalichlorid sich un gefärbte aromatische Ester des Thiofluoresceins bilden. Zur Darstellung des Phenylesters wurde 1 g Fluoresceinchlorid mit 1 g Thiophenol und 0.5 g Kali in alkoholischer Lösung eine halbe Stunde lang am Rückflusskühler erhitzt. Nach dem Verdünnen mit Wasser fiel ein farbloser krystallinischer Niederschlag aus, welcher, aus Eisessig umkrystallisiert, farblose Nadeln vom Schmp. 197—198° bildete. Die Ausbeute ist, wie auch beim Thiofluoresein selbst, eine fast quantitative.

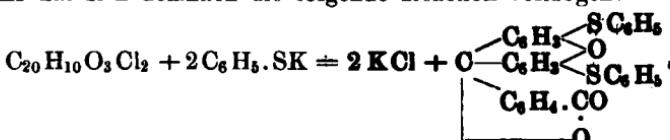
0.1991 g Sbst.: 0.5414 g CO₂, 0.0712 g H₂O.

0.1230 g Sbst.: 0.1099 g BaSO₄.

C₂₀H₁₀S₂O₃: Ber. C 74.42, H 3.88, S 12.4.

Gef. » 74.18, » 3.97, » 12.27.

Es hat sich demnach die folgende Reaction vollzogen:



o-Tolylester des Thiofluoresceins.

(Nach Versuchen von R. Berendes.)

Eine Lösung von 0.4 g metallischem Natrium in 30 g absolutem Alkohol wurde mit 2 g *o*-Thiokresol versetzt und nach weiterem Zusatz von 3 g fein zerriebenem Fluoresceinchlorid 2—3 Stunden am Rückflusskühler zum gelinden Sieden erhitzt.

Nach dem Abkühlen wurde vom ausgeschiedenen Kochsalz abfiltrirt, vom Filtrat der Alkohol verdampft und der Rückstand aus Eisessig umkrystallisiert.

Der Thioester wurde so in Form von kleinen, zu Warzen vereinigten, farblosen Prismen erhalten, welche bei 200—201° schmelzen.

0.1482 g Sbst.: 0.4098 g CO₂, 0.06 g H₂O.

0.1161 g Sbst.: 0.0996 g Ba SO₄.

C₂₄H₂₄S₂O₃. Ber. C 75.0, H 4.4, S 11.8.

Gef. » 75.4, » 4.5, » 11.78.

Fluoresceinchlorid und Thioguajacol.

(Nach Versuchen von F. Bamberg.)

Das zu dem Versuche verwandte Thioguajacol war aus *o*-Anisidin hergestellt, indem die Amidogruppe über die Diazoverbindung durch den Sulfinsäurerest ersetzt und letzterer durch Zinkstaub zu (SH) reducirt war. Die Bildung des Thioesters erfolgte wie soeben beschrieben. Nach dem Erkalten wurde der entstandene körnige Nieder-

schlag abfiltrirt und mit Wasser ausgewaschen, wobei der in kaltem Alkohol schwer lösliche Ester zurückblieb. Durch Umkristallisiren aus Eisessig wurden schwach rosa gefärbte Nadeln erhalten, welche bei 212—213° schmelzen.

0.1532 g Sbst.: 0.3975 g CO₂, 0.0595 g H₂O.

0.1976 g Sbst.: 0.163 g Ba SO₄.

C₃₄H₂₄S₂O₅. Ber. C 70.83, H 4.16, S 11.11.

Gef. » 70.76, » 4.31, » 11.32.

Lässt man auf den Körper längere Zeit gasförmiges Brom einwirken, so verwandelt er sich in ein grün schillerndes, metallisch glänzendes Pulver, welches sich in Chloroform mit prachtvoll eosinrother Farbe auflöst. Die Färbung ist jedoch sehr unbeständig und verschwindet auf Zusatz weniger Tropfen Wasser.

Fluoresceinchlorid und Thioguäthol.

(Nach Versuchen von R. Berendes.)

Das Thioguäthol war analog dem Thioguajacol aus o-Phenetidin hergestellt.

Der Thioester krystallisiert aus Eisessig, in welchem er in der Kälte schwer löslich ist, in Form langer, fleischfarbener Nadeln, welche bei 187° schmelzen.

0.1554 g Sbst.: 0.4097 g CO₂, 0.0697 g H₂O.

0.2164 g Sbst.: 0.1684 g Ba SO₄.

C₃₆H₂₈S₂O₅. Ber. C 71.52, H 4.65, S 10.6.

Gef. » 71.9, » 4.98, » 10.76.

Eine Molekulargewichtsbestimmung, welche nach der Siedemethode in Benzollösung ausgeführt wurde, ergab folgende Werthe:

Gewicht des Lösungsmittels: 37.35 g.

Sbst.: I. 0.229 g, II. 0.521 g.

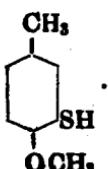
Erhöhung des Siedepunktes: I. 0.026°, II. 0.06°.

Mol. Gew.: Ber. 604. Gef. I. 629, II. 621.

Auch dieser Körper wird durch Bromdämpfe in einen Farbstoff verwandelt, welcher ein metallisch-grün schillerndes, amorphes Pulver darstellt und sich in Chloroform mit intensiv fuchsinrother Farbe auflöst, die jedoch auf Zusatz von Wasser fast ganz verschwindet.

Fluoresceinchlorid und Methoxythiokresol.

Das Methoxythiokresol, welches an anderer Stelle beschrieben werden soll, war aus einem Amidokresoläther über die Sulfinsäure dargestellt und besass die folgende Constitution:



Der damit erhaltene Ester des Thiofluoresceins krystallisierte aus Eisessig in Form fleischfarbener Nadeln vom Schmp. 144—145°.

0.1436 g Sbst.: 0.378 g CO₂, 0.063 g H₂O.

0.1522 g Sbst.: 0.1168 g BaSO₄.

C₃₈H₂₈S₂O₅. Ber. C 71.52, H 4.65, S 10.6.
Gef. » 71.8, » 4.9, » 10.47.

Als wir seiner Zeit das Thiofluorescein untersuchten, erschien eine französische Patentanmeldung, der zu Folge bei der Einwirkung von Schwefelalkalien auf Dinitrophenolphalein ein Farbstoff entstehen soll, dessen Alkalosalze wie die des Thiofluoresceins blau gefärbt sind. Da es uns nicht ausgeschlossen erschien, dass bei dieser Reaction die Nitrogruppen durch (SH)-Gruppen ersetzt waren, so haben wir auch diesen Farbstoff einer näheren Untersuchung unterzogen.

Dinitrophenolphalein.

Das zur Zeit unserer Versuche in der wissenschaftlichen Literatur noch nicht beschriebene Dinitrophenolphalein, welches inzwischen durch das D.-R.-P. 52211, sowie durch Untersuchungen von Hall bzw. Errera und Bertè (vgl. diese Berichte 23, Ref. 535; 27, Ref. 593; 29, Ref. 551) bekannt geworden ist, stellten wir uns auf folgende Weise dar:

Zu einer Lösung von 10 g Phenolphalein in 100 g Eisessig liessen wir allmählich eine Mischung von 7 g Salpetersäure (spec. Gew. 1.48) und 21 g concentrirte Schwefelsäure fliessen, wobei durch Kühlung mit Eis die Temperatur stets unter 20° gehalten wurde. Nach 2-stündigem Stehen hatte sich eine reichliche Menge gelber Krystalle abgeschieden, welche, aus Eisessig umkristallisiert, bei 195° schmelzen und sich in Alkalien mit orangegelber Farbe auflösen.

0.1598 g Sbst.: 9.4 ccm N (8°, 758 mm).

C₂₀H₁₂N₂O₈. Ber. 6.86. Gef. N 7.04.

Erhitzt man den Dinitrokörper mit einem Ueberschuss von alkoholischem Kaliumsulphydrat, so geht die anfangs orangerothe Farbe durch Grün schliesslich in Blau über. Als wir die mit Wasser verdünnte und von Schwefel abfiltrirte blaue Lösung mit Salzsäure versetzten, schied sich unter Entfärbung nur eine minimale Menge eines grauen Niederschlages ab, welcher sich als Schwefel erwies, sodass unsere Vermuthung, es könnte sich bei der Reaction ein Thiophthalein bilden, sich als unrichtig herausstellte. Die Säurelöslichkeit des Reactionsproduktes wies darauf hin, dass einfach durch das Kaliumsulphydrat eine Reduction des Nitrokörpers stattgefunden hatte, was denn auch durch die Analyse erwiesen wurde. Um das freie Diamido-phenolphalein zu erhalten, wurde die filtrirte salzaure Lösung mit Natriumacetat versetzt, wodurch sich der freie Amidokörper in Form

eines grauen Niederschlages abschied. Versetzt man die heiße alkoholische Lösung desselben mit heißem Wasser bis zur Trübung, so scheidet sich beim Erkalten das Diamidophenolphthalin in Form eines hellgrauen kristallinischen Pulvers ab. Bei der Analyse ergab sich ein Schwefelgehalt von nicht ganz einem Procent, welcher von einer Verunreinigung durch freien Schwefel herrührt. Die übrigen Werthe zeigen jedoch deutlich, dass ein Diamidophenolphthalein vorliegt.

0.2631 g Sbst.: 0.6626 g CO₂, 0.1241 g H₂O.

0.2314 g Sbst.: 15.6 ccm N (10°, 761 mm).

0.0926 g Sbst.: 0.0062 g Ba SO₄.

C₂₀H₁₆N₂O₄. Ber. C 68.96, H 4.6, N 8.04.

Gef. » 68.68, » 5.23, » 8.08, S 0.93.

Diamidophenolphthalein.

Wie zu erwarten war, entstand denn auch derselbe Körper, als wir andere, nicht schwefelhaltige Reductionsmittel auf den Dinitrokörper einwirken liessen. So gelang z. B. die Reduction sehr gut in folgender Weise: 5 g des Dinitrokörpers wurden in 50 g Eisessig gelöst und mit einer Lösung von 13 g Zinnchlorür in concentrirter Salzsäure versetzt. Nach halbstündigem Erhitzen wurde mit Wasser verdünnt und das Zinn durch Schwefelwasserstoff ausgefällt. Als die eingeengte Lösung mit Natriumacetat versetzt wurde, fiel ein grauer Niederschlag aus, der in allen Eigenschaften dem oben erhaltenen gleich und auch in der gleichen Weise gereinigt wurde.

0.2031 g Sbst.: 14.4 ccm N (9°, 761 mm).

Ber. N 8.04. Gef. 8.5.

Das so erhaltene Diamidophenolphthalein löst sich in Alkalien ebenfalls mit intensiv blauer Farbe auf. Die blaue Lösung zeigt einen breiten Absorptionsstreifen im Gelb. Zum Beweis der Identität beider Körper wurden gleich starke Lösungen im Spectralapparat untersucht. Es ergab sich, dass in beiden Fällen das Maximum der Dunkelheit einer Wellenlänge von ca. 0.61 μ entspricht. Die alkalischen Lösungen sind sehr unbeständig; lässt man sie an der Luft stehen, so tritt ziemlich schnell Entfärbung ein.

Ueber Phenylhydrazide der Phtaleine.

Wie O. Fischer¹⁾ zuerst gezeigt hat, reagiren die Phtaleine beim Erhitzen mit Anilin derart, dass unter Austritt von einem Molekül Wasser ein Sauerstoffatom des Phtaleines, und zwar mit grosser Wahrscheinlichkeit das Brückensauerstoffatom des Phtalsäurerestes, durch den zweiwertigen Rest des Anilins ersetzt wird. R. Meyer²⁾

¹⁾ Diese Berichte 26, 2236, 3077; 27, 2790, 2793.

²⁾ Diese Berichte 26, 1271.

hat dann weiterhin gezeigt, dass das Diphenylphthalid sowie das Fluoran auch mit Phenylhydrazin in analoger Weise reagiren. Im Nachfolgenden werde ich zeigen, dass auch die Phtaleine mit Phenylhydrazin die gleiche Reaction eingehen. Ich bemerke, dass diese Versuche schon vor den oben erwähnten Publicationen ausgeführt wurden (vgl. Dissertation von R. Ganzert, Heidelberg, 1894).

Phenylhydrazid des Fluoresceins.

(Nach Versuchen von R. Ganzert.)

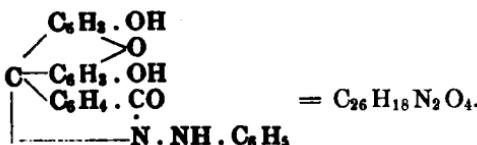
Erhitzt man 3 g Fluorescein mit 10 g reinem Phenylhydrazin bis zum gelinden Sieden des letzteren, so löst sich erstes auf und nach halbstündigem Erhitzen beginnt eine Abscheidung von farblosen Krystallen. Nachdem man dann noch einige Zeit erhitzt hat, lässt man abkühlen und verdünnt mit Aether, wodurch das schwer lösliche Phenylhydrazid des Fluoresceins in Form farbloser Krystalle fast quantitativ ausgeschieden wird. Zur Reinigung wurden dieselben aus verdünnter Essigsäure umkristallisiert.

0.1995 g Sbst.: 0.5425 g CO₂, 0.0892 g H₂O.

0.2780 g Sbst.: 16.6 ccm N (16°, 758 mm).

Ber. C 73.93, H 4.27, N 6.63.

Gef. » 74.16, » 4.96, » 6.94.



Das Phenylhydrazid des Fluoresceins ist in kaltem Aether schwer löslich; leichter löst es sich in Alkohol und Eisessig. In Alkalien lösen sich die farblosen Krystalle farblos, jedoch mit Fluorescenz auf.

Phenylhydrazid des Fluoresceinchlorides.

Auch das Fluoresceinchlorid reagirt mit Phenylhydrazin, jedoch schwieriger, als das Fluorescein selbst. Zur Darstellung des Hydrazides wurden 2 g Chlorid mit 8 g Phenylhydrazin ca. 8 Stunden wie oben erhitzt. Auf Zusatz von Aether scheidet sich das Hydrazid in Form eines weissen krystallinischen Niederschlages ab, welcher zur Reinigung in Chloroform gelöst und mit heissem Alkohol bis zur Trübung versetzt wurde. Nach längerem Stehen scheiden sich dann farblose Nadeln ab, welche bei 265° schmelzen und in Alkali unlöslich sind.

0.1957 g Sbst.: 11 ccm N (15°, 751 mm).

0.1901 g Sbst.: 0.1155 g AgCl.

C₂₆H₁₆N₂Cl₂O₂. Ber. N 6.1, Cl 15.47.

Gef. » 6.5, » 15.13.

Phenylhydrazid des Phenolphthaleins.

Auch in diesem Falle ist 6-stündiges Erhitzen der beiden Reactive in dem beim Fluoresceinchlorid angegebenen Verhältniss erforderlich. Nach halbtägigem Stehen schieden sich farblose Krystalle ab, die durch Waschen mit Aether von Phenylhydrazin befreit und sodann aus Eisessig unter Zusatz von heissen Wasser umkrystallisiert wurden. Nach längerem Stehen krystallisiert dann das Hydrazid in Form farbloser Nadeln aus, welche sich in Alkalien zunächst farblos auflösen. Nach einiger Zeit färbt sich die Flüssigkeit jedoch roth, indem eine allmähliche Spaltung eintritt.

0.2398 g Sbst.: 13.2 ccm N (9°, 761 mm).

$\text{C}_{26}\text{H}_{20}\text{N}_2\text{O}_3$. Ber. N 6.86. Gef. N 6.63.

Alkylester-der Hydrazide.

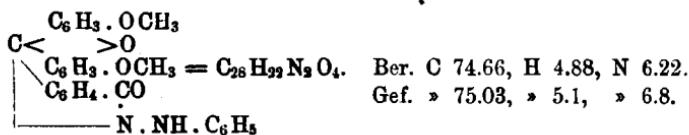
(Nach Versuchen von C. G. Oehmichen.)

Wie die Anilide der Phthaleine, gehen auch die Hydrazide beim Erwärmen in alkalischer Lösung mit Halogenalkylen in ungefärbte Ester über.

Zur Darstellung des Dimethylesters des Fluoresceinphenylhydrazides wurde eine alkoholische Lösung von 0.8 g reinem Kali mit 3 g Hydrazid und 2.5 g Jodmethyl am Rückflusskühler erhitzt, wobei sehr bald die Esterbildung stattfindet (nach $\frac{1}{2}$ —1 Stunde). Der durch Zusatz von Wasser abgeschiedene Dimethylester wurde aus Eisessig unter Zusatz von heißem Wasser umkristallisiert und so in Form farbloser, seidenglänzender Nadeln erhalten, welche bei 227—228° schmelzen.

0.163 g Sbst.: 0.4486 g CO₂, 0.0746 g H₂O.

0.1416 g Sbst.: 8.6 ccm N (18° , 738 mm).



Der in gleicher Weise erhaltene Diäthylester des Fluorescein-phenylhydrazides bildet schwach gelblich gefärbte, seidenglänzende Nadeln vom Schmp. 247–248°.

0.1556 g Sbst.: 0.432 g CO₂, 0.0714 g H₂O.

0.183 g Sbst.: 9.6 ccm N (26°, 750 mm).

C₃₀H₂₆N₂O₄. Ber. C 75.52, H 5.44, N 5.86.
Gef. • 75.7. » 5.07. • 5.7.

Der Dimethylester des Phenolphthaleinphenylhydrazides stellt schwach gelblich gefärbte Nadeln vom Schmp. 228° dar.

0.185 g Sbst.: 0.522 g CO₂, 0.0896 g H₂O.

0.169 g Sbst.: 10 ccm N (22°, 757 mm).

C₂₈H₂₄N₂O₃. Ber. C 77.06, H 5.5, N 6.42.

Gef. » 76.97, » 5.35, » 6.66.

Der entsprechende Diäthylester bildet farblose Nadeln vom Schmp. 241—242°.

0.163 g Sbst.: 0.4664 g CO₂, 0.894 g H₂O.

0.1706 g Sbst.: 9.5 ccm N (21.5°, 751 mm).

C₃₀H₂₈N₂O₃. Ber. C 77.58, H 6.01, N 6.04.

Gef. » 78.03, » 6.08, » 6.27.

Bei der Verseifung mit Salzsäure unter Druck liefern die Ester der Hydrazide die von O. Fischer in den oben citirten Arbeiten beschriebenen farblosen Dialkylester des Fluoresceins bzw. Phenolphthaleins.

Schliesslich möge noch ein Körper beschrieben werden, den wir erhielten, als wir zum Zweck der Spaltung das Hydrazid des Fluoresceins mit concentrirter Salzsäure unter Druck erhitzten. Nach dem Erkalten hatten sich im Rohre braunrothe Blätter von lebhaftem Glanze abgeschieden, welche stickstofffrei waren, Halogen enthielten und sich in Alkalien genau wie Fluorescein auflösten. Eine nähere Untersuchung ergab, dass dieselben eine molekulare Verbindung von je einem Molekül Fluorescein und Salzsäure waren. Dem entsprechend erhielten wir diesen Körper ebenfalls, als wir 1/2 g Fluorescein mit 20 ccm concentrirter Salzsäure kurze Zeit in einer Bombe auf ca. 180° erhitzten.

0.164 g Sbst.: 0.064 g AgCl.

C₂₀H₁₂O₅ + HCl. Ber. Cl 9.63. Gef. Cl 9.65.

Die Bildung dieses Körpers steht nicht ohne Analogie da, indem A. v. Baeyer beim Erhitzen von Fluorescein mit Schwefelsäure ebenfalls eine Verbindung erhielt, welche wie unser Körper durch Alkalien wieder in Säure und Fluorescein zerlegt wird (vgl. Liebig's Ann. d. Chem. 123, 27).

Heidelberg, Universitätslaboratorium.
