

Die hier besprochenen zahlreichen, durchaus in demselben Sinne erfolgten Spaltungen berechtigen zur Annahme, dass in Sachen der Uebereinstimmung nicht der Zufall gewaltet hat, wohl aber eine in weiter Ausdehnung gültige Regelmässigkeit vorliegt.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Hrn. Prof. Dr. Merz meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Hilfe, die er mir in Rath und That bei dieser Arbeit zu Theil werden liess.

Zürich, Universitäts-Laboratorium des Prof. Merz.

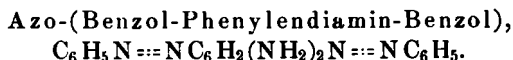
381. Peter Griess: Neue Untersuchungen über Diazo- verbindungen.

[IX. Mittheilung.]

(Eingegangen am 16. Juli; verlesen in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Ueber Azotripelbasen.

Alle bis jetzt bekannt gewordenen Azotripelverbindungen, deren erster Vertreter bekanntlich das Phenol-Bidiazobenzol, $C_6H_5N \equiv NC_6H_3(OH)N \equiv NC_6H_5$, war, sind entweder Säuren, oder sie haben einen mehr oder weniger stark ausgeprägten Phenolcharakter. Ich habe es der Mühe werth gefunden, auch einige derartige basische Verbindungen darzustellen, und werde mir erlauben, dieselben in dem Nachstehenden etwas näher zu kennzeichnen.



Diese Base bildet sich durch Einwirkung von salpetersaurem Diazobenzol auf das sogenannte Chrysoïdin (Azobenzol-*m*-Phenylendiamin, $C_6H_5N \equiv NC_6H_3(NH_2)_2$) oder dessen Salzsäureverbindung, und zwar sowohl in wässriger als auch in alkoholischer Lösung. Um rasch ein reines Produkt zu erhalten, scheint mir folgende Darstellungsweise den Vorzug zu verdienen. Gleiche Moleküle der kalten alkoholischen Lösungen von salpetersaurem Diazobenzol und freiem Chrysoïdin werden miteinander vermischt und die Mischung ungefähr 24 Stunden sich selbst überlassen. Der während dieser Zeit entstandene braunrothe Niederschlag wird nun von der Mutterlauge¹⁾ getrennt, einige

¹⁾ Dieselbe enthält stets verhältnissmässig viel von einer braunen, amorphen Substanz in Auflösung, mitunter befinden sich darin aber auch noch äusserst geringe Mengen einer zweiten, in hellgelben Nadelchen krystallisirenden Base, die in Chloroform leicht löslich ist und bei 137° schmilzt.

Male mit Alkohol ausgekocht und dann aus heissem Chloroform umkrystallisirt. So erhalten, bildet die neue Base sehr schöne dunkelrothe, glänzende Nadeln, oder beim langsamem Krystallisiren gut ausgebildete, längliche, in der Regel sechsseitige Blättchen. Ebenso wie in Alkohol ist sie auch in Aether nur sehr wenig löslich und gar nicht in Wasser, ziemlich leicht aber in heissem Chloroform und Benzol, aus welchem sie sich beim Erkalten zum grössten Theil wieder ausscheidet. Sie ist fast ganz geschmacklos. Bei 250° schmilzt sie zu einem rothbraunen Oel, das sich bei stärkerem Erhitzen unter Verpuffung zersetzt. Von schwachen Säuren wird sie nicht angegriffen, mit gewöhnlichen, starken Mineralsäuren aber verbindet sie sich zu Salzen, die dadurch ausgezeichnet sind, dass sie schon durch Behandlung mit Wasser wieder in ihre näheren Bestandtheile zerlegt werden, und woraus hervorgeht, dass der basische Charakter der Verbindung nur sehr schwach ausgeprägt ist.

Salzsaures Salz,

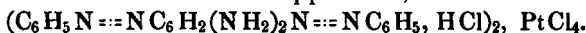


Dasselbe wird als eine violettbraune, amorphe Masse erhalten, wenn man die fein gepulverte Base mit starker Salzsäure erwärmt. Mit kochendem Wasser behandelt, färbt es sich sofort intensiv roth, in folge der Wiederabscheidung der freien Base. Beim Aufbewahren an feuchter Luft wird es nach und nach in derselben Weise zersetzt.

Schwefelsaures Salz.

Es stimmt im Ansehen und Verhalten mit dem oben beschriebenen nahezu vollkommen überein.

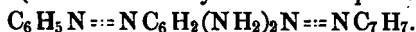
Platindoppelsalz,



Violettbrauner, amorpher Niederschlag, welchen man erhält, wenn man die Lösung der Base in Chloroform mit alkoholischem Platinchlorid versetzt.

Ich will hier sofort darauf aufmerksam machen, dass auch die im Nachstehenden erwähnten, den eben beschriebenen analoge Basen mit Säuren und Platinchlorid ganz ähnliche Verbindungen liefern und möchte mir somit ersparen, noch ein Mal darauf zurückzukommen.

α -Azo-(Benzol-Phenylendiamin-*p*-Toluol),



Es wird durch Einwirkung von salpetersaurem Diazobenzol auf Azo-*p*-Toluol-Phenylendiamin erhalten, und zwar verfährt man bei seiner Darstellung im Allgemeinen genau ebenso wie bei derjenigen der zuerst erwähnten Base. Dasselbe krystallisirt in dunkelrothen, glänzen-

den Nadeln, welche namentlich in kaltem Alkohol fast ganz unlöslich sind, von Aether aber ziemlich leicht und von Chloroform schon in der Kälte sehr leicht aufgenommen werden. Auch in heissem Benzol ist es leicht löslich; die kochend gesättigte Lösung in Benzol erstarrt beim Erkalten zu einem Krystallbrei. Sein Schmelzpunkt liegt bei 192°.

β -Azo-(Benzol-Phenylendiamin-*p*-Toluol),
 $C_6H_5N::N C_6H_2(NH_2)_2N::N C_7H_7$.

Diese Base wird gleichzeitig mit der eben beschriebenen gebildet, und zwar bleibt sie in der alkoholischen Mutterlauge, aus welcher sich die letztere abgeschieden hat, in Auflösung. Zur Gewinnung derselben wird diese Mutterlauge mit Ammoniak neutralisirt, darauf auf dem Wasserbade eingedampft, der hinterbleibende Rückstand mit Wasser gewaschen und nach dem Trocknen mit kaltem Chloroform behandelt, durch welche eine braune, amorphe Verunreinigung entfernt wird, während die neue Base nahezu vollständig ungelöst bleibt. Ein Theil derselben bedarf nämlich nahezu 200 Theile kaltes Chloroform zur Auflösung. Von heissem Chloroform dagegen wird sie ziemlich leicht aufgenommen und kann deshalb mit Vortheil durch Umkrystallisiren daraus gereinigt werden. Sie bildet hellgelbe, haarfeine Nadeln, die bei 225° schmelzen und sich in höherer Temperatur unter Verpuffung zersetzen. In Alkohol und namentlich in Aether ist sie leichter löslich wie die zuvor beschriebene Base, aber ebenso wie diese in Wasser ganz unlöslich. Sie wird bei der in Rede stehenden Reaktion immer nur in verhältnissmässig sehr geringer Menge gebildet, und da ich die betreffenden Versuche nur in einem mässig grossen Maassstabe angestellt habe, so gelang es mir bisher noch nicht, eine zur Analyse genügende Menge zu erhalten. Dessen ungeachtet jedoch habe ich an der Richtigkeit der für sie aufgestellten Formel keinen Zweifel, denn nicht allein ihre Bildungsweise, sondern auch alle ihre Eigenschaften führen zu der Ansicht, dass sie mit der zuvor beschriebenen Base isomer ist.

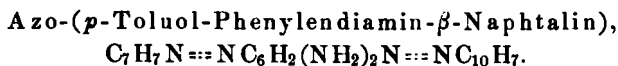
Azo-(*p*-Toluol-Phenylendiamin-Benzol),
 $C_7H_7N::N C_6H_2(NH_2)_2N::N C_6H_5$.

Diese Base entsteht, wenn man salpetersaures *p*-Diazotoluol auf gewöhnliches Chrysoidin einwirken lässt. Im Ansehen zeigt sie eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit der bei der zuvor beschriebenen Reaktion entstehenden α -Verbindung, mit welcher sie natürlich ebenfalls isomer ist. Sie krystallisirt wie diese in schönen dunkelrothen, glänzenden Nadeln, unterscheidet sich von ihr aber sehr wesentlich durch einen um 22° höheren, nämlich bei 214° liegenden Schmelzpunkt, und durch

ihre viel grössere Schwerlöslichkeit in Chloroform, Benzol und Aether. Während nämlich z. B. 1 Theil derselben beiläufig die 30fache Menge kaltes Chloroform zur Lösung bedarf, ist zur Lösung der gleichen Menge Azo-(Benzolphenylendiamintoluol) schon weniger als die Hälfte davon genügend.

Ebenso wie bei der zuvor beschriebenen, wird auch bei der in Rede stehenden Reaktion stets noch das Auftreten einer verhältnissmässig sehr geringen Menge einer zweiten Base beobachtet, welche auch hier in der alkoholischen Mutterlauge in Lösung verbleibt. Es hat sich ergeben, dass dieselbe identisch ist mit dem vorhin erwähnten β -Azo-(Benzol-Phenylendiamin-*p*-Toluol), mit welchem sie, nach gehöriger Reinigung, in allen ihren Eigenschaften, so namentlich auch in ihrem bei 225° liegenden Schmelzpunkt, vollständig übereinstimmt.

Aus alle diesem ergibt sich, dass, wenn einerseits salpetersaures Diazobenzol auf Azo-*p*-Toluol-Phenylendiamin und andererseits salpetersaures *p*-Diazotoluol auf Azo-Benzol-Phenylendiamin einwirkt, zwar in geringer Menge zwei identische Verbindungen entstehen, dass aber die Hauptprodukte dieser Reaktionen durchaus von einander verschieden sind. Es ist diese Thatsache einigermassen interessant, zumal Wallach und B. Fischer ¹⁾ bei ganz ähnlichen Versuchen mit Resorcin und Orcin nur identische Verbindungen erhalten haben. Uebrigens ist diese Abweichung keineswegs irgend wie befremdend, und ist im Grunde genommen ebenso leicht verständlich als wenn z. B. irgend ein Kohlenwasserstoff durch aufeinanderfolgende Behandlung mit Salpetersäure und Chlor, und umgekehrt mit Chlor und Salpetersäure, isomere, ein anderer aber nur identische Chlornitrosstitutionsprodukte liefern würde.



Entsteht durch Einwirkung von salpetersaurem *p*-Diazotoluol auf β -Azonaphthalin-Phenylendiamin ²⁾ und bildet sehr kleine, kupferrothe, stark glänzende Blättchen, die in Chloroform sehr leicht löslich sind und durch Alkohol daraus wieder gefällt werden.

Obwohl die erwähnten Basen alle prächtig gefärbt sind, so gelingt es doch auf keine Weise, sie auf Seide oder Wolle oder Baumwolle zu befestigen. Durch Behandlung mit rauchender Schwefelsäure aber, in welcher sie sämmtlich, und zwar meist mit schmutzig grüner Farbe, löslich sind, können sie in Sulfosäuren übergeführt

¹⁾ Diese Berichte XV, 2814.

²⁾ Aus salzsaurem β -Diazonaphthalin und Phenylendiamin erhalten. Es krystallisirt in hellgelben, in Alkohol leicht löslichen, länglichen Blättchen.

werden, die sich leicht, namentlich vermittelt ihrer Natron- oder Kalisalze, auf die genannten Stoffe fixiren lassen und diesen eine braun-gelbe Farbe ertheilen. Eine derartige Sulfosäure, welche jedoch auf einem anderen Wege erhalten wurde, will ich hier etwas genauer beschreiben.

Azo-(*p*-Sulfoxybenzol-Phenylendiamin-Benzol),
 $C_6H_4(SO_3H)N=N C_6H_2(NH_2)_2 N=N C_6H_5.$

Diese Säure entsteht, wenn man mit Wasser zu einem feinen Schlamm zerriebene Paradiazobenzoälsulfosäure in eine ihr äquivalente Menge einer wässrigen Lösung von salzsaurem Chrysoidin einträgt, die Mischung dann unter öfterem Umrühren mehrere Tage in der Kälte sich selbst überlässt, und schliesslich noch kurze Zeit zum Kochen erhitzt. Man erhält sie so als eine braune, amorphe Masse, die aber noch stark verunreinigt ist mit einer, gleichzeitig mit ihr entstehenden, schwarzbraunen, harzartigen Substanz, welche sich jedoch leicht entfernen lässt, wenn man die rohe Säure in ihr Kaliumsalz überführt und dieses dann einige Male aus kochendem Wasser umkrystallisirt, wobei die verunreinigende Substanz in der Mutterlauge verbleibt. Versetzt man nun die verdünnte, wässrige Lösung des gereinigten Kaliumsalzes kochend heiss mit Salzsäure, so wird die neue Säure in einem reinen Zustande, und zwar zunächst amorph ausgeschieden, verwandelt sich aber bei längerem Erhitzen mit der Mutterlauge in krystallinische, mikroskopische Körnchen von dunkelbrauner, beim Trocknen nahezu ganz schwarz werdender Farbe, die auch in Alkohol nur sehr wenig und in Aether gar nicht löslich sind. Die Säure ist geschmacklos und verkohlt beim Erhitzen für sich mit Verpuffung und Bildung eines weissen Rauches.

Kaliumsalz,
 $C_6H_4(SO_3K)N=N C_6H_2(NH_2)_2 N=N C_6H_5.$

Es krystallisirt in rothbraunen, undeutlichen Blättchen, die namentlich, wenn sie sich noch in der Mutterlauge befinden, schön kupferglänzend sind. Es ist schwer in kaltem und ziemlich leicht löslich in heissem Wasser.

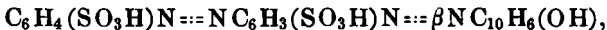
Azo-(*m*-Benzoösäure-Phenylendiamin-Benzol),
 $mC_6H_4(COOH)N=N C_6H_2(NH_2)_2 N=N C_6H_5.$

Diese Verbindung, welche selbstverständlich ebenfalls einen sauren Charakter besitzt, wurde durch Einwirkung von schwefelsaurer *m*-Diazobenzoösäure auf Chrysoidin erhalten. Sie stellt einen braunrothen, kaum krystallinischen Niederschlag dar, der in allen neutralen Lösungs-

mitteln entweder gar nicht, oder nur äusserst wenig, in Alkalien aber sehr leicht mit braungelber Farbe löslich ist, welche Farbe sich auch auf Wolle und Seide befestigen lässt.

Aus der letzten Nummer dieser Berichte, Seite 1519, ersehe ich, dass sich die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin die obigen Verbindungen als Farbstoffmaterialien hat patentieren lassen, was mich zu einigen Bemerkungen über deren Geschichte veranlasst. Fast alle dieselben wurden von mir schon vor mehreren Jahren dargestellt und untersucht, und was speciell das Azo-(Benzol-Phenylendiamin-Benzol) anbelangt, so war ich in der That schon vor länger als 6 Jahren in der Lage, sowohl Hrn. Caro als auch Hrn. Witt Proben dieser Substanz übersenden zu können. Allerdings muss ich bekennen, dass ich kaum daran geglaubt habe, dass diese Verbindungen auch eine hervorragende technische Bedeutung gewinnen würden, zu welcher Ansicht ich mich aber auch jetzt noch bekenne, trotzdem es die genannte Firma für wichtig genug gefunden hat, ein Patentrecht darauf zu erwerben.

Wie kaum besonders hervorgehoben zu werden braucht, sind die Reaktionen, nach welchen die im Obigen beschriebenen Verbindungen entstehen, genau übereinstimmend mit der Bildungsweise des Phenolbidiazobenzol [Azo-(Benzol-Phenolbenzol)], aus salpetersaurem Diazobenzol und Oxyazobenzol. Die Constitution des Phenolbidiazobenzols entspricht der Formel $C_6H_5N:::NC_6H_3(OH)N:::NC_6H_5$, wogegen bekanntlich der ihm isomeren Verbindung, welche Caro und Schraube¹⁾ schon im Jahre 1877 durch Einwirkung von Diazoazobenzol auf Phenol erhalten haben, die rationelle Formel $C_6H_5N:::NC_6H_4N:::NC_6H_4(OH)$ zukommt. Aehnlich constituirt wie letztere ist auch das sogenannte Biblicher Scharlach:



und noch mehrere andere, vom Resorcin und Orcin sich ableitende phenolartige Azotripelverbindungen, welche vor einiger Zeit von Wailach und B. Fischer nach dem Caro-Schraube'schen Verfahren dargestellt worden sind. Ich werde zeigen, dass sich mittelst dieser Reaktion auch mit den obigen isomere Azotripelbasen gewinnen lassen.

Azo-(Dibenzol-Phenylendiamin),



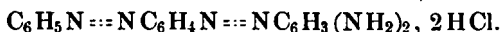
Diese Base wird durch Einwirkung von salzsaurem Diazo-Azobenzol, $C_6H_5N:::NC_6H_3N_2$, HCl, auf Phenylendiamin erhalten, welche Reaktion ebenfalls schon von Caro und Schraube beobachtet wurde,

¹⁾ Diese Berichte X, 2230.

jedoch verzichteten sie darauf, dieselbe näher zu verfolgen. Das Phenylendiamin kann sowohl in freiem Zustande, als auch in Form seiner Salzsäure-Verbindung verwendet werden, und am besten in wässriger Lösung. Man versetzt eine solche mit einer äquivalenten Menge salzsaurem Diazoazobenzol, überlässt die Mischung einige Tage sich selbst und erhitzt sie dann noch kurze Zeit zum Kochen. Die erhaltene gelbbraune Masse, welche ein salzsaures Salz der neuen Base darstellt, wird nun von der Mutterlauge getrennt und darauf mit verdünntem, kochendem Ammoniak behandelt, durch welches die Base in Freiheit gesetzt wird. Sie wird nun getrocknet und durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus heissem Chloroform mit Anwendung von etwas Thierkohle gereinigt. Sie krystallisirt in schön braunrothen Nadeln, welche ebenso wie in heissem Chloroform, so auch in kochendem Benzol, Aether und Alkohol ziemlich leicht löslich sind, aus der alkoholischen Lösung sich aber nur sehr allmählich wieder abscheiden, und zwar in undeutlichen, zu Warzen vereinigten Blättchen. Von reinem Wasser wird sie nur spurenweise aufgenommen, etwas leichter aber von solchem, welches man mit etwas Essigsäure oder Schwefelsäure angesäuert hat. Wolle und Seide werden durch diese Lösungen braunroth gefärbt, welche Farbe durch Alkalien nicht verändert wird. Sie schmilzt bei 185° zu einem braunen Oele, das in höherer Temperatur verpufft.

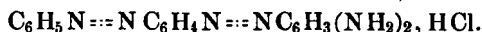
Gewöhnliche englische Schwefelsäure wird schon von Spuren derselben sehr schön violet gefärbt, wogegen sie sich in rauchender Schwefelsäure mit rother Farbe auflöst. Sie hat viel stärker ausgeprägte, basische Eigenschaften, als das ihr isomere Azo-(Benzol-Phenylendiamin-Benzol) und vermag sogar in zwei verschiedenen Verhältnissen mit Säuren in Verbindung zu treten.

Zweifach salzsaures Salz,



Dasselbe wird durch Erwärmen der fein gepulverten Base mit gewöhnlicher concentrirter Salzsäure als schwarzbraune, amorphe Masse erhalten, die durch Kochen mit Wasser 1 Molekül Salzsäure verliert und sich so in die nachstehende Verbindung verwandelt.

Einfach salzsaures Salz,



Ausser wie angegeben, bildet sich dieses Salz auch durch Kochen der Base mit verdünnter Salzsäure. Es ist anfangs hellbraun und amorph, verwandelt sich aber bei längerem Erhitzen mit Wasser in stahlgraue, glänzende Nadeln, die auch in der Siedehitze in Wasser nur sehr wenig löslich sind.

Platindoppelsalz,
 $(C_6H_5N:::NC_6H_4N:::C_6H_3(NH_2)_2, HCl)_2, PtCl_4$.

Versetzt man die alkoholische Lösung der Base mit Platinchlorid, so scheidet es sich als ein aus braunen mikroskopischen Blättchen bestehender Niederschlag ab.

Azo-(Dibenzol-Toluyldiamin),
 $C_6H_5N:::NC_6H_4N:::NC_7H_5(NH_2)_2$.

Dasselbe krystallisirt in hellbraunen Nadeln, die durch Einwirkung von salzsaurem Diazoazobenzol auf *m*-Diamidotoluol erhalten werden, und welche in jeder Beziehung mit der zuvor beschriebenen Base die grösste Uebereinstimmung zeigen.

Ebenso wie die durch Einwirkung von Diazoverbindungen auf die Chrysoidine entstehenden Azotripelbasen, können auch die eben erwähnten durch Auflösen in rauchender Schwefelsäure in Sulfosäuren übergeführt werden, und eben solche Sulfosäuren bilden sich auch durch Einwirkung von *p*-Diazoazobenzolsulfosäure,

$C_6H_4(SO_3)N:::NC_6H_4N:::N^1$,

auf *m*-Diamidobenzol und *m*-Diamidotoluol. Die letzteren will ich hier etwas genauer kennzeichnen.

Azo-(*p*-Sulfoxybenzol-Benzol-Phenylendiamin),
 $C_6H_4(SO_3H)N:::NC_6H_4N:::NC_6H_3(NH_2)_2$.

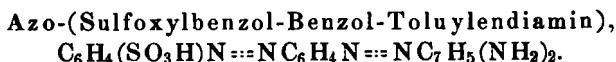
Zur Darstellung dieser Säure wird eine wässrige Lösung von salzsaurem *m*-Diamidobenzol in der Kälte einen Tag lang mit einer äquivalenten Menge *p*-Diazoazobenzolsulfosäure digerirt, darauf kurze Zeit zum Kochen erhitzt und dann die sich als dunkelrothe Masse abscheidende neue Säure durch Filtration von der Mutterlauge getrennt. Man führt sie nun in ihr Kaliumsalz über, reinigt dieses durch einmaliges Umkrystallisiren aus viel heissem Wasser und scheidet sie dann aus der verdünnten, kochenden, wässrigen Lösung desselben durch Salzsäure wieder ab. Man erhält sie so in kupferrothen, mikroskopischen Nadelchen, die auch in Alkohol und Aether nur äusserst wenig löslich sind. Sie ist geschmacklos und verpufft bei stärkerem Erhitzen unter Bildung eines purpurfarbenen Rauches und mit Hinterlassung von viel Kohle. Durch englische Schwefelsäure wird sie, wie die ihr entsprechende Base mit schön violettblauer Farbe gelöst.

Kaliumsalz, $C_6H_4(SO_3Ka)N:::NC_6H_4N:::NC_6H_3(NH_2)_2 + 2H_2O$.

Dasselbe ist durch seine grosse Schwerlöslichkeit in kochendem Wasser ausgezeichnet, aus welcher es beim Erkalten fast vollständig

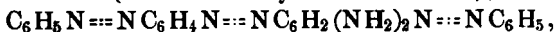
¹⁾ Diese Berichte XV, 2186.

in dunkelbraunrothen, bronzeglänzenden Blättchen nahezu wieder auskrystallisirt. Wolle und Seide, und minder leicht auch Baumwolle, werden von seinen Lösungen schön braunroth gefärbt.



Diese Säure entsteht durch Einwirkung von *p*-Diazoazobenzol-sulfosäure auf *m*-Diamidotoluol. Sie bildet rothbraune, mikroskopische Nadelchen und stimmt mit der zuvor beschriebenen Säure auf das Vollständigste überein, so namentlich auch in ihren Färbbeeigenschaften, jedoch liefert sie etwas röthere Töne. Möglicherweise können beide Säuren eine praktische Verwendung finden.

Am Schlusse dieser Mittheilung bemerke ich noch, dass ich auch mehrere Azoquadrupelverbindungen dargestellt und untersucht habe, wie z. B. das Azo-(Dibenzol-Phenylendiamin-Benzol),



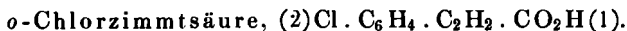
welches ich durch Einwirkung von Diazoazobenzol auf Chrysoïdin erhielt. Ich behalte mir vor, über dieselben, so namentlich auch über deren Disulfosäuren, welche kastanienbraun färbende Farbstoffe sind, nächstens etwas ausführlicher zu berichten.

382. S. Gabriel und M. Herzberg: Ueber Abkömmlinge der Zimmt- und Hydrozimmtsäure.

[Aus dem Berl. Univ.-Laborat. No. DXXXIV.]

(Eingegangen am 4. August.)

Zur Vervollständigung der Reihe der im Phenylkern substituirten Zimmt- und Hydrozimmtsäuren dienen die folgenden Derivate, deren Darstellung und Eigenschaften mit wenigen Worten gegeben werden mögen.



Versetzt man das Nitrat der *o*-Diazozimmtsäure¹⁾ mit der etwa 10fachen Menge rauchender Salzsäure und erwärmt auf dem Wasserbade, so tritt zwischen 40—50° C. starkes Schäumen ein; nach Beendigung desselben wird der entstandene, rothgelbe Brei abfiltrirt und aus Alkohol umkrystallisirt, wobei undeutliche, gelb gefärbte Krystalle resultiren, deren Chlorbestimmung folgende Zahlen lieferte:

Berechnet für C ₉ H ₇ O ₂ Cl	Gefunden
Cl 19.45	19.27 pCt.

¹⁾ E. Fischer, diese Berichte XIV, 479 und S. Gabriel, diese Berichte XV, 2295.