

Einige dieser neuen Farbsalze eignen sich besonders gut als Sensibilisatoren photographischer Platten bei der Untersuchung radioaktiver Reaktionen. Die Bahn der Elektronen läßt sich auf solchen Platten besonders genau verfolgen.

P. JOLIBOIS, Paris: *Sur une méthode de séparation par électrolyse à haute tension.*

Die Trennungsmethode, die auf der Wanderung der Ionen während der Elektrolyse beruht, erlaubt gewisse Trennungen auszuführen, die chemisch schwierig erreichbar sind. Die benötigte Apparatur braucht wenig Überwachung und ist nicht teuer im Betrieb.

Die Methode arbeitet mit einer besonderen Anordnung der Elektroden, die Röhre in der Nähe der Elektroden ausschaltet und so die Isolation primärer Elektrolysenprodukte gestattet. Die Spannung beträgt einige hundert Volt. Um Erwärmung des Elektrolyten zu vermeiden, ist der Strom auf wenige Milliampères begrenzt.

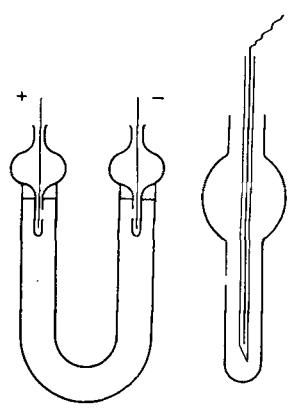


Bild 2

Die Trennung von Phenanthren-pikrat läßt sich z. B. leicht durchführen, wobei die Pikrinsäure im Anodenrohr auskristallisiert. Bei der Elektrolyse von Cs_2SO_4 oder BaSO_4 gelingt die Isolierung der Metalle bzw. ihrer Hydroxyde sehr leicht. Interessant ist die Elektrolyse von Komplexsalzen. Z. B. wird Kaliumhexachloro-platinat-(IV) in Kalium und Platinchlorwasserstoffsaure getrennt, während bei der gewöhnlichen Elektrolyse zufolge der Reduktionswirkung des Wasserstoffs an der Anode metallisches Platin abgeschieden wird. Die Elektrolyse ist dabei durch eine sekundäre chemische Reaktion überdeckt. Eine weitere Anwendung der Methode ist die Phosphor-Bestimmung in Mineralien, welche sich sehr leicht ausführen läßt.

J. CUEILLERON, Mülhausen: *Combustion des poudres d'Aluminium et de Magnésium dans l'Oxygène.*

Die Untersuchung der Verbrennung von Aluminium- und Magnesium-Pulver in Sauerstoff ist aus verschiedenen Gründen von Interesse: Die sehr große Bildungswärme von Al_2O_3 und MgO ermöglicht die Erzeugung sehr hoher Temperaturen. Die Resultate können eine Grundlage für die Schätzung der in photographischen Blitzlichtlampen und bei der Alumothermie erreichten Temperaturen bilden. Wenn die Flammtemperatur höher ist als die Schmelztemperatur der entsprechenden Oxyde, sollten sich auf Metallgegenständen geschmolzene Aluminiumoxyd- oder Magnesiumoxyd-Überzüge anbringen lassen.

Aluminium- oder Magnesium-Pulver verbrennt im Sauerstoff-Strom bei kontinuierlicher Beimengung des Metallpulvers mit stabiler Flamme. Die Stabilität der Flamme hängt von der Qualität des verwendeten Pulvers (konstante Korngröße, Feuchtigkeitsgehalt und Fettfreiheit), der gleichmäßigen Beimischung des Pulvers zum Sauerstoff-Strom und sehr stark vom Durchmesser des Austrittsrohres ab.

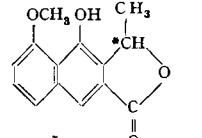
Der entstehende feine Oxydstaub wurde elektronenoptisch untersucht. Es zeigte sich dabei, daß die Magnesiumoxyd-Partikel im Gegensatz zu den geschmolzenen Aluminiumoxyd-Partikeln kristallin sind. Die Korngröße beträgt ca. 10^{-4} cm. Die spektroskopischen Untersuchungen der Flammen von $2500-6000^\circ$ ergeben ein kontinuierliches Spektrum des glühenden Metallocydes, auf dem sich die Linien des Metalles und Banden vom Oxyd abheben. Die wahre Flammtemperatur läßt sich nach Kurlbaum bestimmen, wobei an den heißesten Punkten der Flammen im rot und grün (Vermeidung von Lumineszenzstrahlung) gemessen wurden: Mg-O_2 -Flammen 2500° C, Al-O_2 -Flammen 3000° C.

Ein Metallstab überzicht sich in der Aluminium-Sauerstoff-Flamme mit einer Aluminiumoxyd-Schicht, die noch etwas eingeschmolzenes Aluminium enthält.

H. SCHMID, Zürich: *Über die Konstitution des Eleutherols.*

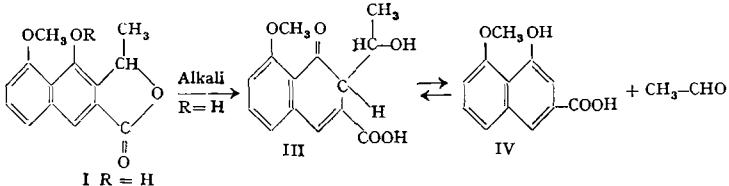
Das zum ersten Mal von Th. M. Meijer aus *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb. isolierte Eleutherol besitzt die Bruttoformel $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_4$ (I). Es ist optisch aktiv und besitzt eine Methoxyl-, eine Phenol- und eine Lacton-Gruppe. Bei der Behandlung mit Alkali wird 1 Mol. Acetaldehyd abgespalten und es entsteht die opt. inaktive Eleutherolsäure $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$.

Der oxydative Abbau von Eleutherolsäure führt zur 3-Methoxyphthalsäure. Durch verschiedene Hydrierungsversuche ergab sich für die Eleutherolsäure die Konstitution der 4-Oxy-5-methoxy-naphthalin-carbonsäure-(2) (IV). Die Zinkstaub-Destillation von Eleutherol liefert ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen, aus denen 2-Methyl-naphthalin isoliert werden konnte. Dies zeigt, daß dem Eleutherol nur Formel I zukommen kann. Damit steht auch im Einklang, daß nach Kuppelung, Reduktion der Azoverbindung zu einem Amin und Oxydation desselben zum Chinon ein α -Chinon der Konstitution II entsteht:



Interessant ist die Alkalispaltung von Eleutherol $\text{R} = \text{H}$, die über das Aldol III gehen muß, weil die Bildung dieses Zwischenproduktes ver-

hindert ist, sobald die Phenol-Gruppe von Eleutherol veräthert ist. Eleutherol-methyläther $\text{R} = \text{CH}_3$ sollte also gegen Alkali beständig sein, was auch tatsächlich gefunden wird.



Die Konfiguration des asymmetrischen Kohlenstoffatoms konnte durch Abbau mit der 1(+)-Milchsäure verbunden werden. Eleutherol ist das erste Naphthalin-Derivat, das bisher aus Pflanzen isoliert worden ist.

E. ABEL, London: *Über den Mechanismus von Redoxreaktionen mit Sauerstoffsäuren als Partner⁵⁾.* H. [VB 181]

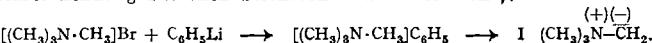
Marburger Chemische Gesellschaft

Feier zum 75. Geburtstag von Prof. Fries am 14. März 1950

Prof. Mahr-Marburg begrüßte als Obmann der GDCh-Ortsgruppe Marburg die etwa 150 Anwesenden, insbes. Prof. v. Bruchhausen-Braunschweig, der die Ernennung des Jubilars zum Dr. h. c. der Naturwissenschaftlichen Fakultät der TH. Braunschweig überbrachte¹⁾. Prof. Wittig-Tübingen übergab die Glückwunschedresse der GDCh²⁾. Ferner wurden ein dem Jubilar gewidmetes Sonderheft von Liebigs Annalen der Chemie und eine Unterschriftenansammlung aller ehemaligen Schüler des Jubilars überreicht. Prof. Fries dankte in einer Ansprache. Es folgten 3 wissenschaftliche Vorträge.

G. WITTIG, Tübingen: *Über Ylide und Ylidreaktionen.*

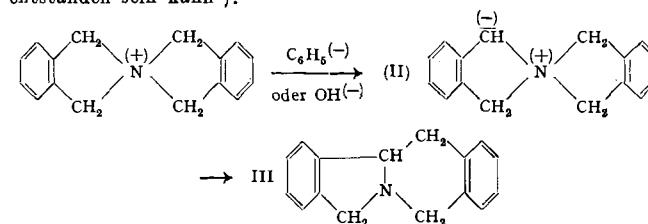
Bei der Einwirkung von Phenyl-lithium auf Tetramethyl-ammoniumbromid bildet sich über das instabile Phenyl-tetramethyl-ammonium das Trimethyl-ammonium-methyliid I; eine Verbindung mit semipolarer Bindung zwischen Stickstoff und Kohlenstoff³⁾:



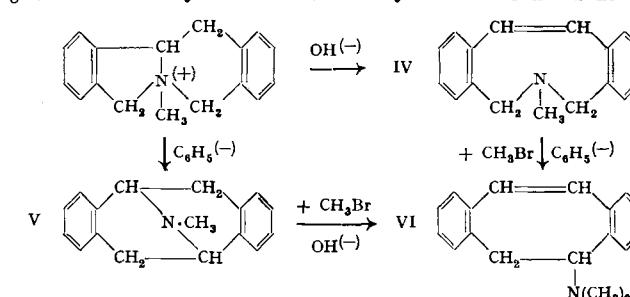
An diesem und weiteren Yliden werden der Existenzbereich und die Reaktionsweise dargelegt⁴⁾.

Auch die Stevenssche und Sommeletsche Umlagerung⁵⁾ sind Reaktionen von Yliden, die unter der protonen-einfangenden Wirkung von Alkoholat-, bzw. Hydroxyl-anionen entstehen.

In diesem Zusammenhang wurde untersucht, ob auch die als Hoffmannscher Abbau bekannte thermische Zersetzung von quaternären Ammonium-hydroxyden über Ylide als Zwischenprodukte erfolgt. So wohl bei der Einwirkung von Phenyl-lithium auf das Di-o-xylylen-ammonium-bromid wie bei der trocknen Destillation des zugehörigen Hydroxydes bildet sich als Hauptprodukt das o-Oxylen-dihydroisindol III, das im Sinne der Stevensschen Umlagerung nur über das Ylid II entstanden sein kann⁶⁾:



Die cis-trans-isomeren Brommethylate von III liefern beim Hoffmannschen Abbau einheitlich das N-Methyl-1-aza-3,4,7,8-dibenzo-cyclononatrien IV, bei der Einwirkung von Phenyl-lithium hingegen u. a. das Achtringgebilde V, deren Brommethylate nun wiederum in unterschiedlicher Wirkungsweise von Hydroxyl- und Phenyl-Anionen zum gleichen Dimethylamino-dibenzo-cyclooctatrien VI hinführen:



⁵⁾ Vgl. die Arbeiten des Vortr.: Mh. Chem. 79, 178, 457 [1948]; 80, 122, 379, 455, 771, 776 [1949].

⁶⁾ Vgl. diese Ztschr. 62, 180 [1950].

⁷⁾ Ebenda 62, 152 [1950].

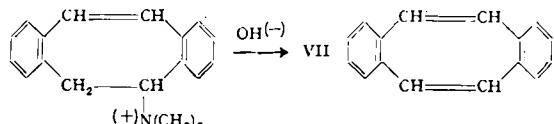
⁸⁾ G. Wittig u. H. M. Wetterling, Liebigs Ann. Chem. 557, 193 [1947]; G. Wittig u. M. Rieber, Liebigs Ann. Chem. 562, 177 [1949].

⁹⁾ Vgl. auch G. Wittig, M. Heintzeler u. H. M. Wetterling, Liebigs Ann. Chem. 557, 201 [1947]; G. Wittig u. M. Rieber, Liebigs Ann. Chem. 562, 187 [1949].

¹⁰⁾ G. Wittig u. G. Felletschin, Liebigs Ann. Chem. 555, 133 [1944]; G. Wittig, R. Mangold u. G. Felletschin, Liebigs Ann. Chem. 560, 116 [1948].

¹¹⁾ Dissertation H. Tenhaeff, Tübingen [1950].

Das Brommethylyat von VI schließlich liefert nur unter den Bedingungen des *Hofmannschen* Abbaus das Dibenzo-cyclooctatetraen VII, das bereits von *Fieser*⁷⁾ auf anderem Wege dargestellt wurde:



Den hier aufgeführten Reagenzien (Phenyl-Anion des Phenyllithiums, Alkoholat-Anion bei der *Stevensschen* Umlagerung und Hydroxyl-Anion bei der *Sommeletschen* Umlagerung und beim *Hofmannschen* Abbau) gemeinsam ist ihr protonen-einfangendes Verhalten. Auch beim *Hofmannschen* Abbau werden intermedial Ylide gebildet, sofern nur diese entstehen können. Sind aber im Ammoniumsalz bewegliche Protonen am nicht dem Stickstoff benachbarten Kohlenstoff verfügbar, so werden diese vom Hydroxyl-Ion abgespalten, während das Phenyl-Anion regelmäßig die Ylid-Bildung bevorzugt.

H. BESTIAN, Frankfurt-Höchst: *Ringöffnungsreaktionen des Äthylen-imins*⁸⁾.

H. MEERWEIN, Marburg-L.: *Neue Reaktionen aromatischer Diazo-Verbindungen*. [VB 180]

GDCh-Ortsgruppe Frankfurt/M.

am 7. März 1950

R. PUMMERER, Erlangen: *Studien zum Feinbau der Indigomolekel. Über N,N-Äthylen-indigo-farbstoffe und die Absorption der Indigo-salze mit Säuren*.

Die in die Farbenchemie eingedrungenen Gedanken: geladene Einzelatome, gemeinsame Elektronenwolke ebener konjugierter Systeme und „Zwischenzustand“ als Farbursachen haben auch eine neue Diskussion über den Feinbau der Indigomolekel hervorgerufen. Schon 1916 hat *Claasz* eine doppelt *o*-chinoide Betainformel des Indigo aufgestellt, die 1932 *R. Kuhn* in eine Quadrupol-trans-formel (I) umformte, die den Lösungszustand der blauen Indigo-Lösungen in Dipollösungsmitteln wiedergeben sollte, während die roten Lösungen in Paraffinöl wie der Indigo-Dampf der Diketon-Formel entsprechen könnten. Vortr. hat 1936 mit *H. Fieselman* und *O. Müller* Indigo-farbstoffe mit erzwungenem *cis*-Stellung dargestellt, um diese Probleme zu klären¹⁾. Durch Anlagerung von Styrol, Anethol, Isosafrol und Safrol an Dehydroindigo entstanden in einer Art Diensynthese der Styrolindigo und seine Analogen, die dasselbe Farbenspiel zeigen, aber leichter löslich sind. Hier konnte das gleiche Molekulgewicht des Farbstoffs in den roten und blauen Lösungen nachgewiesen werden (*P. u. F. Scheibe*) und letzterer Autor konnte auch durch die Verfolgung der Absorption des Anetholindigo in Lösungsmittelgemischen verschiedener prozentischer Zusammensetzung aus feuchtem Methanol und Tetrachlorkoblenstoff das Vorhandensein zweier tautomerer Formen ausschließen. Die Absorptionsspektren der Styrolindigo-farbstoffe sind denen des Indigo analog (*Scheibe*²⁾). Es bleibt die Erklärung, daß die Solvatation die Lage des Zwischenzustands beeinflußt. *Arndt* und *Eistert* haben noch eine andere Betainformel des Indigo aufgestellt³⁾, bei der die mittlere Doppelbindung fehlt und ein Onium-Stickstoff mit dem Carbonyl des anderen Kerns in Betainbeziehung tritt unter Ausbildung zweier konjugierter Doppelbindungen (vgl. Bromhydrat-Formel III). In dieser Auffassung sehen die Autoren eine Erklärung für das Fehlen von *cis-trans*-Isomerie bei Indigo-farbstoffen. *Dilthey*⁴⁾ sieht die Farbursache in der Polarisation der einen (rot) oder beider (blau) Carbonyl-Gruppen durch die *o*-ständige Imino-Gruppe (vgl. Bromhydrat-Formel IV). Bei einer derartigen Auxochromwirkung der NH-Gruppen sollte durch Anlagerung von Säuren daselbst eine Farbaufhellung eintreten, während bei Zugehörigkeit dieser Gruppen zum Chromogen wie bei den Betainformeln keine Änderung oder eher Farbvertiefung zu erwarten war.

Vortr. hat zum Vergleich mit dem grünen N,N-Dimethylindigo auch die Stammsubstanz des Styrolindigo, den N,N-Äthylenindigo gemeinsam mit *E. Stieglitz* dargestellt⁵⁾ durch Anlagerung von Acrylsäureester an Dehydroindigo, Verseifung und Decarboxylierung. N,N-Äthylenindigo ist ein blauvioletter, indigo-ähnlicher, aber merkwürdigerweise in *h*. Lösung ziemlich luftempfindlicher Farbstoff. Mit *F. Reuss* wurde analog mittels Propiolsäureester der N,N-Vinylen-indigo⁶⁾ gewonnen, der ebenfalls blauviolett, aber luftbeständig ist und an der Vinylendoppelbindung mit Salpetersäure zum gelben Oxalylinigo *Friedländer* oxydiert werden kann.

Der Grundgedanke der Arbeit des Vortr. mit *Gg. Schrott* war der, die von *Binz* und *Kufferath* 1903 dargestellten Säuresalze des Indigo⁷⁾ analytisch und optisch genauer zu untersuchen, weil diese bestimmt polar gebaut sein müssen. Die überraschende Übereinstimmung der Absorptionsspektren dieser Salze und ihrer Analogen mit dem des Indigo, des N,N-Dimethyl- und N,N-Äthylenindigo beweist schlagend die analoge Struktur der Farbstoffe und ihrer Säuresalze. Die Absorptionskurven

¹⁾ *L. Fieser u. M. M. Pechet*, J. Amer. chem. Soc. 68, 2577 [1946].

²⁾ Vgl. Liebigs Ann. Chem. 566, 210 [1950].

³⁾ Diese Ztschr. 49, 327 [1936]; Liebigs Ann. Chem. 544, 206 [1940].

⁴⁾ *G. Scheibe, H. Dörfling u. J. Aßmann*, Liebigs Ann. Chem. 544, 240 [1940].

⁵⁾ *Eistert*, Tautomerie u. Mesomerie, S. 189; Ferd. Eicke Verlag, Stuttgart 1938.

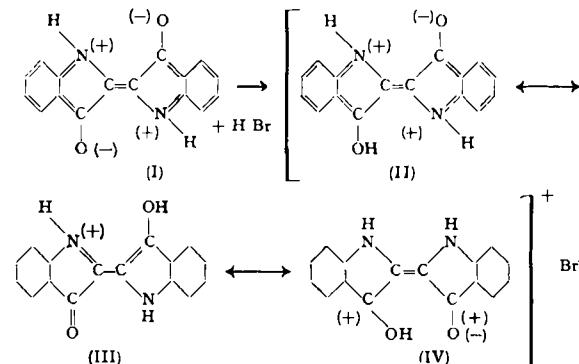
⁶⁾ *W. Dilthey*, diese Ztschr. 54, 47 [1941].

⁷⁾ *R. Pummerer u. E. Stieglitz*, Ber. dtsch. chem. Ges. 75, 1072 [1942].

⁸⁾ *R. Pummerer u. F. Reuß*, ebenda 80, 242 [1947].

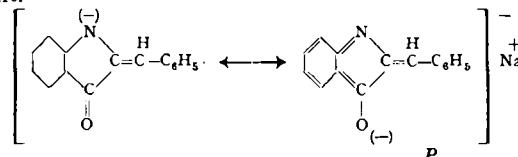
⁹⁾ *A. Binz u. A. Kufferath*, Liebigs Ann. Chem. 325, 196 [1903].

sind fast kongruent, nur in den Salzen jeweils um 6 μ nach längeren Wellen verschoben. Dimethylindigo und Äthylenindigo geben zum Unterschied von Indigo ein Dip erchlorat, binden aber auch nur 1 Mol Halogenwasserstoff. Das analysenrein erhaltene Disulfat des Indigo zeigt dasselbe Maximum, aber geringere Extinktion als die anderen Salze. Auch der $\log \epsilon$ des Bromhydrats sinkt auf unter 4, wenn man nicht Lösungen von $1/_{10}$ bis $1/_{40000}$ Molarität, sondern konzentriertere von $1/_{7000}$ mißt. Die genannten Dip erchlorate haben dieselbe hohe Extinktion wie die Indigo-farbstoffe. Bei den Salzen gibt es keine roten, nur rein blaue Lösungen, bzw. grüne beim Dimethylindigo. Sie sind leichter löslich als die blauen Indigo-farbstoffe. Ihre Formulierung wird diskutiert, die Anlagerung der Säure kann so vor sich gehen, daß die Elektronenverteilung gleich bleibt, am Carbonyl ein Proton angelagert wird und die positive Ladung zum Oxycarbeniumion (IV) oder einem der möglichen Imoniumkationen (II, III) gehört:



Zwischen diesen möglichen Grenzformen kann Mesomerie bestehen, ohne daß die Reaktionen dieser Grenzformen realisierbar zu sein brauchen. Eigentlich chinoide Eigenschaften ließen sich nicht feststellen, so mißlang die Anlagerung von Benzolsulfinsäure, allerdings läßt Dimethylindigo-Bromhydrat beim Lagern einen Teil des Halogens in den Kern wandern, auch ist Indigo in konzentrierter Schwefelsäure nach einem alten Patent von *Bayer* leichter bromierbar als in indifferenten Lösungsmitteln.

Auch blaue Lösungen einkerniger Isatin- bzw. Indoxyl-Derivate wurden optisch untersucht, so Benzalindoxyl in 6% Natriumbutylat-lösung, ebenso Phenylgloxalindoxyl, ein Indigo mit nur einer NH-Gruppe, ferner Isatin-2-anil. Diese blauen Lösungen haben das Maximum um 4 μ längerwellig – bei 610 – als die obigen Säuresalze, ihr $\log \epsilon$ liegt bei 3,7–3,9 ähnlich wie bei den konzentrierteren Lösungen von Indigo-bromhydrat oder denen des Disulfats, sonst sind die Kurven außerordentlich ähnlich. Die Vermutung von *J. v. Braun*⁸⁾ und von *van Alphen*⁹⁾, daß hier chinoide Zustände vorliegen, wird dadurch wahrscheinlicher. Auch da besteht die Möglichkeit der Mesomerie zwischen chinoide Form und einem benzoïden Salz mit negativer Ladung am Ringstickstoff, der das σ -ständige Carbonyl polarisieren kann. Die Kurve des Isatin-2-anils ist wesentlich flacher als die des Benzalanils, ganz aus dem Rahmen fällt die schwächere und kürzerwellige Absorption des Isatin-2-methylanilids, dem die typische Doppelbindung in der 2-Stellung fehlt.



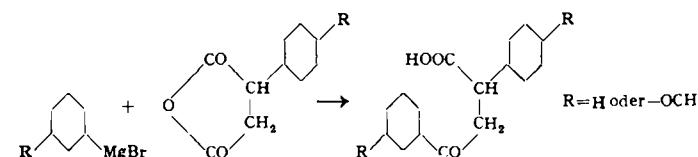
[VB 185]

Chemisches Colloquium Universität Erlangen

am 17. Januar 1950

H. FIESSELMANN, Erlangen: *Zur Darstellung substituierter α -Tetralone* (nach Arbeiten mit *H. Haber*, *K. H. Kahrs*, *E. Todt* und *E. Tolksdorf*).

Arylsubstituierte α -Tetralone besitzen Interesse zum Aufbau synthetischer Östrogene vom Typ der *Salzerschen* Dihydronaphthaline¹⁾. Ein neuer Weg zur Darstellung substituierter α -Tetralone geht aus von aryl-substituierten Bernsteinsäuren. Durch Umsatz ihrer Anhydride mit Phenyl- bzw. m-Methoxy-phenylmagnesiumbromid werden α -Aryl- β -Aroyl-propionsäuren gewonnen, die durch Clemmensen-Reduktion und Ringschluß in die subst. α -Tetralone übergeführt werden können.



Da auch die Einführung hydroaromatischer Substituenten von Interesse ist, wurde die Synthese von Cyclohexyl- und p-Methoxy-cyclohexylbernsteinsäure durchgeführt. Als beste Methode zur Darstellung dieser Säuren erwies sich die Stobbe-Kondensation in der von

¹⁾ *J. v. Braun u. G. Kirschbaum*, Ber. dtsch. chem. Ges. 46, 3041 [1913], bes. Fußnote ⁸⁾.

²⁾ *J. van Alphen*, Rec. Trav. chim. Pays-Bas. 60, 138 [1941].

³⁾ Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. 274, 39 [1942].