

Nach 6-stdg. Stehen in Eiswasser wird unter Rühren weitere Salzsäure zugesetzt, wodurch das Produkt als hellgelbe, allmählich gelbrot und pulverig werdende Masse ausfällt. Zur Trennung von mitgefälltem Isatin wird nochmals in Natronlauge gelöst und unter denselben Vorsichtsmaßnahmen wie vorher gefällt. Die Ausbeute beträgt 50—55% der Theorie. Die neue Verbindung ist in den gebräuchlichen Lösungsmitteln unlöslich, ebenso in Soda auch in der Hitze. In Natronlauge löst sie sich mit tieferer Farbe, die sich allmählich nach Gelb aufhellt. Im Capillarrohr erhitzt, färbt sich der Körper gegen 230° dunkel und zersetzt sich bei 262—264° unter Verkohlung.

0.2486 g Sbst.: 0.5735 g CO₂, 0.0835 g H₂O. — 0.1889 g Sbst.: 14.2 ccm N (16°, 736 mm).
C₁₇H₁₂O₅N₂. Ber. C 62.96, H 3.70, N 8.64. Gef. C 62.93, H 3.75, N 8.45.

Das Monoxim der Verbindung wurde in der Weise dargestellt, daß man 2 g in 13 ccm $\frac{2}{1}$ -n. Natronlauge löste, 0.8 g salzsaures Hydroxylamin zusetzte und 3 Stdn. auf dem siedenden Wasserbad erwärmte. Nach dem Ansäuern und Filtrieren wird noch einmal aufgekocht. Beim Erkalten scheidet sich das Oxim in grüngelben Nadelchen ab. Sie werden aus salzsäure-haltigem Wasser umkrystallisiert. Schmp. 208°. In heißem Wasser und Alkohol ist das Oxim löslich, fast unlöslich in Äther und Benzol.

0.0802 g Sbst.: 0.1770 g CO₂, 0.0286 g H₂O. — 0.0965 g Sbst.: 10.8 ccm N (15°, 755 mm).
C₁₇H₁₃O₅N₃. Ber. C 60.17, H 3.83, N 12.36. Gef. C 60.20, H 3.99, N 12.70.

Zur Überführung des Methylen-diisatin-Hydrats in das Methylen-diisatin kocht man es mit der 20-fachen Menge Methylalkohol 1 Stde. am Rückflußkühler, filtriert das ungelöst gebliebene Produkt ab und krystallisiert es aus viel Eisessig um. Das so erhaltene Methylen-diisatin erwies sich mit dem auf direktem Wege hergestellten identisch.

0.1000 g Sbst.: 7.9 ccm N (15°, 749 mm). — C₁₇H₁₀O₄N₂. Ber. N 9.15. Gef. N 9.06.

198. B. M. Margosches, Wilhelm Hinner und Ludwig Friedmann: Über die Einwirkung alkoholischer Jodlösungen auf ungesättigte Fettsäuren und fette Öle; Einfluß von Wasser und Kaliumjodid auf den Reaktionsverlauf.

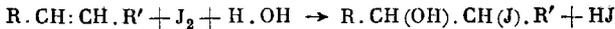
{Aus d. Laborat. für chem. Technologie I d. Deutschen Techn. Hochschule Brünn.}
(Eingegangen am 14. April 1924.)

In einer ausführlichen Studie¹⁾ haben wir das Verhalten des Jods in verschiedenen seiner Lösungsmittel gegen ungesättigte Fettsäuren und deren Triglyceride bzw. Fette behandelt und gezeigt, daß die Art der Einwirkung den einzelnen Jodlösungen eigentümlich ist. Insbesondere konnte festgestellt werden, daß die Reaktion zwischen Jod in wäßrigen oder mit Wasser mischbaren Lösungsmitteln und Ölsäure bzw. Fetten nicht in einer Anlagerung von Jod, sondern von unterjodiger Säure besteht. Nur in diesem Falle ist der Anlagerungsvorgang unter bestimmten Umständen vollständig, in anderen Lösungsmitteln, in welchen sich an der Anlagerung nur Jod beteiligt, verläuft die Reaktion nie bis zu Ende, sondern nur etwa bis zur Hälfte der quantitativen Umsetzung. Den Verlauf der bei der Einwirkung von Jodlösungen stattfindenden Vorgänge verfolgten wir vorwiegend durch Messung des dabei auftretenden Jodverbrauches und durch die jodometrische Messung der bei der Einwirkung entstehenden Jodwasserstoffsäure.

¹⁾ vergl. Z. Dtsch. Fettind. 44, 97, 205 [1924]; Z. Ang. 37, 202 [1924]; Chem. Umschau d. Fette 31, 41 [1924].

Der direkte Weg, die Isolierung und Untersuchung des entstandenen Jodreaktionsproduktes der Ölsäure bzw. des Fettes, erschien uns vorläufig weniger zuverlässig, da das bisher erhaltene Reaktionsprodukt, wie wir uns überzeugen konnten, während der Isolierung Veränderungen erfährt und daher für die Beurteilung der Vorgänge nicht in strengem Sinne maßgebend sein kann. Inwieweit eine einwandfreie Darstellung des Reaktionsproduktes durchführbar ist, sollen weitere Versuche klarlegen.

Dem von uns bisher eingehaltenen Weg der Messungen von Jodverbrauch und Säurebildung wurde die Annahme zugrunde gelegt, daß der Vorgang in alkoholischen und wäßrigen Lösungen nach der Gleichung:



verlaufe. Andere Möglichkeiten für die Entstehung von Jodwasserstoffsäure, welche in der Literatur des öfteren zum Vorschein kommen, hauptsächlich die durch stattfindende Halogen-Substitution, fanden wir durch unsere Untersuchungen nicht in Übereinstimmung mit den gefundenen Tatsachen. Es sei bemerkt, daß in ähnlicher Weise eine Untersuchung des Verhaltens wäßriger Bromlösungen gegen Fumar- und Maleinsäure, die unsererseits vor kurzem abgeschlossen wurde, zu einer halogenometrischen Bestimmungsmethode der genannten Säuren geführt hat²⁾. Für diesen Fall war das Reaktionsprodukt der Bromeinwirkung, die Monobrom-äpfelsäure, bereits von Lossen³⁾ und seinen Mitarbeitern dargestellt worden.

Unsere Feststellung, daß Jod bei bestimmten Versuchsumständen, besonders in alkoholischer Lösung unter quantitativer Absättigung der Lückenbindungen der Fette reagiere, ließ sich mit den Angaben von A. v. Hübl⁴⁾, nach welchen Jod träge und unregelmäßig auf Fette einwirkt, wie auch mit den von Waller⁵⁾ stammenden über den Jodverbrauch von Ölsäure aus alkohol. Jodlösung, nicht vereinigen. Ferner ergaben sich auch bei unseren, in verschiedenen Versuchsreihen erzielten Versuchsergebnissen Unstimmigkeiten, indem bei manchen Bestimmungen die Reaktion alkohol. Jodlösungen einer vollständigen Addition, gemäß der oben angegebenen Gleichung, entsprach, in anderen Fällen wieder nur unvollständig verlief. Die zur Klärung des hier offenbar obwaltenden Fehlers der Versuchsmethodik angestellten Untersuchungen ermöglichten erst dann eine zureichende Deutung der in den einzelnen Fällen auftretenden unterschiedlichen Ergebnisse, als wir neben allen anderen bei der Jodeinwirkung maßgebenden Faktoren auch die in einem Kaliumjodid-Zusatz und der Verdünnung mit Wasser bestehende Arbeitsweise vor der Messung des Jodüberschusses eingehend berücksichtigten.

Durch die Einbeziehung dieser weiteren Versuchsumstände, die sich in der Folge als in erster Linie auf den Reaktionsverlauf bzw. die Reaktionsfähigkeit des Jods bestimmend erwiesen, in den Bereich unserer Untersuchungen erhielten ihre Ergebnisse ein Interesse, welches sich nicht nur auf die von uns als Versuchsmaterialien verwendeten Fettsäuren und Fette erstreckt, sondern u. U. auch auf den Reaktionsverlauf anderer ungesättigter organischer Verbindungen mit alkohol. Jodlösungen übertragen werden könnte, aus welchem Grunde ihre Veröffentlichung an dieser Stelle zweckdienlich erscheint.

Beschreibung der Versuche.

Bei den im Folgenden beschriebenen Bestimmungen wurde zunächst die Einwirkung alkoholischer Jodlösungen auf Ölsäure und

²⁾ B. M. Margosches und W. Hinner, Fr. 64, 61 [1924] (»Vortmann-Festschrift«). ³⁾ W. Lossen, H. Dueck und M. Leopold, A. 348, 285 [1906].

⁴⁾ A. v. Hübl, D. 253, 281 [1884]. ⁵⁾ Waller, Ch. Z. 19, 1786, 1831 [1895].

Ricinusöl untersucht. Diese Versuchsmaterialien wurden ihrer leichten Alkohol-Löslichkeit wegen in erster Linie zu den Versuchen verwendet, da beim Studium des Verhaltens alkohol. Jodlösungen der nach unseren Erfahrungen störende Einfluß eines besonderen Fett-Lösungsmittels (CHCl_3 , CCl_4) auszuschalten war. Vor dem Zusatz der alkohol. Jodlösung wurde das in einer Schüttelflasche eingewogene Versuchsmaterial in 1 ccm 96-proz. Alkohols gelöst. Die Einwirkung der Jodlösung ging im Dunkeln während verschiedener Versuchszeiten vor sich. Hierauf wurde zwecks Bestimmung des Jodüberschusses und der gebildeten Säure das Reaktionsgemisch mit Wasser bzw. Kaliumjodid behandelt.

Die Art und Weise des Kaliumjodid-Zusatzes zur Ermöglichung der jodometrischen Bestimmung kann eine verschiedene sein.

In der bei Jodzahl-Bestimmungen üblichen Form wird die 10-proz. Kaliumjodid-Lösung direkt zum Reaktionsgemisch, also der das Additionsprodukt gelöst enthaltenen alkohol. Jodlösung hinzugefügt. Eine zweite Möglichkeit besteht darin, die Reaktionsflüssigkeit zuerst mit Wasser zu verdünnen, wobei sich das Fett-Halogen-Additionsprodukt (mit dem Fettlösungsmittel) ausscheidet, und dann die Kaliumjodid-Lösung zugeben. Eine dritte Art der Rücktitration des Halogen-Überschusses, die bei Jodchlorid-(Hüblicher)-Lösung nach Ephraims⁶⁾ Versuchen und überhaupt bei brom- oder chlor-haltigen Lösungen nicht vorliegt, ist bei Verwendung alkohol. Jodlösungen ohne Zusätze noch gegeben. Durch einige Versuche konnten wir feststellen, daß die Titration des Jodgehaltes alkohol. Jodlösungen (nach Verdünnen mit Wasser) mit Thiosulfat-Lösung ohne und mit Zusatz von Kaliumjodid dieselben Werte bei der Thiosulfat-Titration ergibt, es kann also der Kaliumjodid-Zusatz ganz entfallen und die mit destilliertem Wasser verdünnte Reaktionsflüssigkeit direkt mit Thiosulfat titriert werden. Eine störende Ausscheidung von Jod tritt, scheinbar infolge der Anwesenheit von Alkohol und Fett, nicht auf. Natürlich kommt die lösende Wirkung des bei der Titration nach und nach sich bildenden Alkalijodids ebenfalls in Betracht.

Es wurde daher in verschiedenen Versuchsreihen die Kaliumjodid-Lösung einmal direkt zum Reaktionsgemisch zufließen gelassen, dann mit Wasser verdünnt und titriert, das andere Mal zuerst mit Wasser verdünnt und dann erst die Kaliumjodid-Lösung zugesetzt und wieder in anderen Versuchen nur mit Wasser verdünnt und ohne Kaliumjodid zugeben, die Titration ausgeführt. Die entsprechenden Versuche enthält Versuchsreihe I.

Bei den Versuchen zeigten sich nun bedeutend niedrigere Jodverbrauchswerte, wenn man die Kaliumjodid-Lösung in das unverdünnte Reaktionsgemisch einfließen ließ, dagegen die einer vollständigen Anlagerung bzw. den Hüblichen Jodzahlen entsprechenden Werte, wenn man vorher mit Wasser verdünnte, wobei ein nachheriger Zusatz von Kaliumjodid keinen Einfluß mehr hatte.

Bemerkenswert ist, daß nach vierundzwanzigstündiger Einwirkung der Jodlösung die Jodverbrauchswerte anders als bei den 1-stdg. Versuchen durch den Zusatz von Kaliumjodid-Lösung nicht oder fast nicht mehr beeinflußt werden, wie ebenfalls aus Versuchsreihe I zu ersehen ist.

Man könnte nun aus den bisher erhaltenen Tatsachen folgern, daß die konz. Kaliumjodid-Lösung auf die Reaktionsprodukte von Jod und Ölsäure verändernd einwirke, wobei sich Jod zurückbildet, in Analogie zu den von

⁶⁾ J. Ephraim, Z. Ang. 8, 254 [1895].

Ingle⁷⁾ gegebenen Annahmen über das Verhalten aromatischer Jod-Chlor-Additionsprodukte gegen Kaliumjodid. Doch ließe sich damit der Umstand nicht erklären, daß Kaliumjodid das durch 1-stdg. Einwirkung entstandene Reaktionsprodukt viel weitgehender verändere als das durch 24-stdg. Jodeinwirkung resultierende, während nach den Messungen ohne Kaliumjodid der 1-stdg. Versuch zum selben Jodverbrauch*führt, wie der 24-stündige.

Versuchsreihe I.

Jodlösung: 20 ccm $\frac{1}{5}$ -Jodlösung in 96-proz. Alkohol, entsprechend 41.94 ccm $\frac{1}{10}$ - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Vers.-Nr.	Einwage g	Versuchsdauer in Stunden	Zusatz der KJ-Lösung	Jodverbr. entspr. $\frac{1}{10}$ - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ccm	Jodzahl	Säure in % des Jodverbrauches
<i>Ölsäure (Hübl-Jodzahl 89.8).</i>						
1.	0.1426	1	vor dem Verdünnen	7.14	63.5	50
2.	0.1775		nach dem Verdünnen	12.68	90.7	49
3.	0.1296		unterblieb	9.41	92.1	50
4.	0.1368	24	vor dem Verdünnen	9.62	89.3	49
5.	0.1562		nach dem Verdünnen	11.85	92.2	50
6.	0.1388		unterblieb	10.06	92.0	48
<i>Ricinusöl (Hübl-Jodzahl 85.1).</i>						
7.	0.1534	1	vor dem Verdünnen	7.77	64.3	52
8.	0.1625		nach dem Verdünnen	10.73	83.8	57
9.	0.1388		unterblieb	9.38	85.8	58
10.	0.1496	24	vor dem Verdünnen	9.69	82.2	59
11.	0.1505		nach dem Verdünnen	10.29	86.7	58
12.	0.1407		unterblieb	9.58	86.7	58

Wahrscheinlicher erscheint die Erklärung, daß nach einer Stde. die Reaktion alkohol. Jodlösung mit Ölsäure, die in einer Addition von unterjodiger Säure besteht, noch nicht beendet ist. Denn es kann die hydrolysierende Wirkung des im Alkohol enthaltenen Wassers nur gering sein und die Bildung, demgemäß auch die Anlagerung von unterjodiger Säure nur langsam vor sich gehen.

Wird nun der Reaktionsflüssigkeit Wasser zugesetzt, so führt dessen dissoziierende Kraft zu einer Steigerung der Hydrolyse, und die noch gelöste oder doch emulgierte Fettsäure bzw. das Fett nimmt die unterjodige Säure fast momentan quantitativ auf. Wird dagegen statt Wasser Kaliumjodid-Lösung hinzugegeben, so findet der Vorgang nach der Gleichung $\text{J}_2 + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{JOH} + \text{H}^+ + \text{J}^-$ nicht von links nach rechts statt, sondern durch die Vermehrung der Jod-Ionen von rechts nach links, d. h. es wird sich keine unterjodige Säure bilden.

⁷⁾ Soc. Ind. 21, 578, 23, 428; C. 1902, I 1401, 1904, II 504. Ingle hat gelegentlich der Deutung der Vorgänge bei der Jodzahl-Bestimmung mit Hüblscher und anderen Jodchlor-Lösungen einen Einfluß der Art des Kaliumjodid-Zusatzes bei aromatischen Substanzen nachgewiesen. Bei der Jodzahl-Bestimmung der Fette konnte aber ein solcher Einfluß bisher nicht beobachtet werden. (Bei Terpentinsöl, wo Ingle einen derartigen Einfluß des Kaliumjodids feststellen zu können glaubte, wurde von Lewkowitsch, Richard Meyers Jahrb. d. Chem. 14, 435 [1904], gezeigt, daß auch bei sofortiger Zugabe von Kaliumjodid vor der Titration die richtigen Werte erscheinen.)

Nach der gegebenen Deutung kommt also eine Änderung des Reaktionsverlaufes der Ölsäure mit alkohol. Jodlösung nicht dem Kaliumjodid, sondern dem Wasser zu. Durch sofortigen Zusatz von Kaliumjodid-Lösung lassen sich die nur in der alkohol. Jodlösung stattgefundenen Vorgänge messen. Die Tatsache, daß nach 24 Stdn. die Titrationsen mit und ohne Kaliumjodid-Zusatz fast übereinstimmen, erklärt sich somit durch die Annahme, daß nach 24 Stdn. die in alkohol. (96-proz.) Jodlösung ebenfalls verlaufende Anlagerung von unterjodiger Säure bereits nahezu quantitativ geworden ist und daher ein Wasserzusatz keine weitere Erhöhung der Jodverbrauchswerte mehr veranlassen kann.

Für eine solche Deutung der Vorgänge sprechen auch Versuche, die wir weiter zur Erklärung dieses Umstandes ausgeführt haben. Gibt man nämlich nach 1-stdg. Einwirkung alkohol. Jodlösung auf Ölsäure zum Reaktionsgemisch Tetrachlorkohlenstoff vor dem Verdünnen mit Wasser, so kann das Wasser auf das Fett offenbar nicht oder in nur sehr geringem Maße einwirken, weil das letztere sich zugleich mit dem Tetrachlorkohlenstoff fast momentan als getrennte Flüssigkeitsschicht abscheidet. Bildet das Wasser die Ursache der Reaktionsbeschleunigung, so müßten bei Versuchen unter Zugabe von Tetrachlorkohlenstoff, wo also das Wasser nicht zur Geltung kommt, die Jodverbrauchswerte niedriger ausfallen, — eine Annahme, die durch entsprechende Versuche bewiesen wurde. In weiteren Versuchen wurde der Wasserzusatz derart auf ein Mindestmaß eingeschränkt, daß zum Verdünnen der Reaktionsflüssigkeit Alkohol (100 ccm 96-proz.) verwendet wurde und beim Titrieren das kleine Volum der Thiosulfatlösung den Alkohol nur wenig verdünnte; hierbei kann man nicht mit Stärke titrieren, sondern nimmt das Verschwinden der Gelbfärbung als Endpunkt. Auch bei diesen Versuchen zeigten sich die Jodverbrauchswerte niedriger und den Hüblschen Jodzahlen nicht entsprechend.

Um außer der verwendeten Ölsäure und dem Ricinusöl auch andere fette Öle im selben Sinne untersuchen zu können, mußte getrachtet werden, sie unter Vermeidung eines nach dem Vorigen die Reaktion störenden Fettlösungsmittels ebenfalls in Lösung zu bringen. Zu diesem Zwecke erwies sich absol. Alkohol (99.8° Tr.) als geeignet, von dem, wie wir fanden, 10 ccm zur Lösung aller verwendeten fetten Öle bei den zur Versuchsausführung üblichen Einwagen genügten. Nun konnte auch an einigen anderen Ölen (Sesamöl, Mohnöl, Leinöl) die Wirkung des verschiedenartigen Kaliumjodid-Zusatzes nach der Einwirkung alkohol. Jodlösungen geprüft werden, und wie aus den Daten der Versuchsreihe II zu erkennen ist, geben die Versuche, bei welchen die Reaktionsflüssigkeit zuerst mit Wasser verdünnt wurde, nach einstündiger Einwirkungsdauer mit alkohol. Jodlösung Werte der Jodzahl, die mit den Hüblschen Zahlen gut übereinstimmen.

Die Mengen der im Versuche entstehende Säure, die, wie bereits betont, bei Ölsäure und den untersuchten Ölen stets etwa 50% des Jodverbrauches entsprachen, weichen nur bei Ricinusöl beträchtlich von diesem Werte ab, und zwar entsprechen sie hier ungefähr 60—65% des Jodverbrauches (Versuchsreihe I und II).

Es lag nahe, diese Abweichung auf den Einfluß der in der Ricinolsäure vorhandenen Hydroxylgruppe zurückzuführen. Inwieweit diese Annahme durch das Verhalten anderer, Oxyssäuren enthaltender Öle eine Bestätigung findet und ob sich eine quantitative Beziehung zwischen gebildeter Jodwasserstoffsäure und dem Ricinusöl ableiten läßt, soll durch im Gange befindliche Versuche festgestellt werden.

Versuchsreihe II.

Jodlösung: 20 ccm $\frac{1}{5}$ -Jodlösung in 96-proz. Alkohol, entsprechend 41.94 ccm $\frac{1}{10}$ - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Fettlösungsmittel: 10 ccm absol. Alkohol.

Vers.-Nr.	Einwage g	Versuchsdauer in Stunden	Zusatz der KJ-Lösung	Jodverbr. entspr. $\frac{1}{10}$ - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ccm	Jodzahl	Säure in % des Jodverbrauches
<i>Sesamöl</i> (Hübl-Jodzahl 108.5).						
1.	0.1254	1	vor dem Verdünnen	6.18	62.5	46
2.	0.1197		nach dem Verdünnen	9.95	105.5	50
3.	0.1297		unterblieb	11.09	108.5	48
4.	0.1265	24	vor dem Verdünnen	8.92	89.5	49
5.	0.1235		unterblieb	10.60	108.9	50
<i>Mohnöl</i> (Hübl-Jodzahl 133.6).						
6.	0.1161	1	vor dem Verdünnen	6.32	69.1	50
7.	0.1084		nach dem Verdünnen	11.41	133.6	50
8.	0.1129		unterblieb	11.92	134.0	50
9.	0.1132	24	vor dem Verdünnen	10.33	115.9	50
10.	0.1158		unterblieb	12.34	135.3	51
<i>Leinöl</i> (Hübl-Jodzahl 172.8).						
11.	0.1089	1	vor dem Verdünnen	8.58	100.0	45
12.	0.1068		nach dem Verdünnen	14.39	171.0	49
13.	0.0953		unterblieb	12.89	171.7	50
14.	0.1005	24	vor dem Verdünnen	10.44	131.8	50
15.	0.1045		unterblieb	14.13	171.6	51

Schlußbemerkungen.

Den beschriebenen Versuchen ist zu entnehmen, daß bei der Einwirkung alkohol. Jodlösungen auf Kohlenstoff-Lückenbindungen der Fette die Reaktion nicht lediglich in der alkohol. Lösung vor sich geht, sondern unter Umständen, vor allem nach kurzer Einwirkung der alkohol. Jodlösung, der Hauptsache nach in dem Momente verläuft, in welchem die Reaktionsflüssigkeit zwecks Titration des Jodüberschusses mit Wasser verdünnt wird. Erfolgt statt eines Wasserzusatzes zuerst, wie es bei Jod-Titrationen üblich ist, die Zugabe einer Lösung von Kaliumjodid, so verhindert diese ein Fortschreiten der Reaktion. Eine Folgerung dieser Erklärung des Reaktionsverlaufes ist notwendigerweise, daß auch bei solchen Versuchen, bei welchen sofort nach dem Zusammenbringen der Fettlösung mit der alkohol. Jodlösung der Wasserzusatz erfolgt, eine quantitative Absättigung der vorhandenen Kohlenstoff-Lückenbindungen eintreten muß. Einige in dieser Hinsicht angestellten Versuche stimmten in ihren Resultaten mit dieser Annahme überein, und zwar ergab sich, daß die hier größtenteils im Momente der Wasserverdünnung eintretende Reaktion der Anlagerung von unterjodiger Säure fast augenblicklich, jedoch noch mit meßbarer Geschwindigkeit ablaufe. Weitere Versuche, bei welchen eine längere Einwirkungszeit der mit Wasser verdünnten Jodlösung auf Fettsäuren bzw. Fette eingehalten wurde, ließen einen fortdauernden, wenn auch langsamen Verbrauch an Jod erkennen. Dieser Umstand deutet auf das nachträgliche Eintreten von Nebenreaktionen hin, die noch eingehend studiert werden sollen.

Durch die angeführten Gesetzmäßigkeiten erscheint auch für den Umstand, daß die Einwirkung des Jods auf Fette im Schrifttum des öfteren als träge und unregelmäßig bezeichnet wurde, eine Erklärung gegeben; es kann sogar, wie noch nicht veröffentlichte Versuche zeigten, die Jodeinwirkung sich u. U. energischer gestalten als die des Jodmonochlorids der Hüblschen Lösung.