

B. Bestimmungen in Chinolin.

n_{α}^t	n_{He}^t	n_{β}^t	M_{α}		M_D		$M_{\beta}-M_{\alpha}$		EM_{α}	EM_D	$EM_{\alpha}-M_{\alpha}$	Nr.
			Ber.	Gef.	Ber.	Gef.	Ber.	Gef.				
I. Oxime.												
1.57553	1.58269	1.60092	38.65	38.93	38.85	39.13	0.69	0.78	+ 0.28	+ 0.28	+ 0.09	1
1.57553	1.58269	1.60092		38.96		39.16		0.77	+ 0.31	+ 0.31	+ 0.08	
1.61575	1.62443	1.64655										
1.61179	1.62043	1.64228	34.97	36.40	35.25	36.83	0.92	1.44	+ 1.43	+ 1.58	+ 0.52	2
1.61152	1.62016	1.64192		36.38		36.82		1.45	+ 1.41	+ 1.57	+ 0.53	
1.61988	1.62857	1.65092										
1.61418	1.62279	1.64454	34.97	36.07	35.25	36.48	0.92	1.36	+ 1.10	+ 1.23	+ 0.44	8
1.61368	1.62231	1.64391		36.17		36.58		1.36	+ 1.20	+ 1.33	+ 0.44	
1.61939	1.62813	1.65045										
1.60834	1.61154	1.63432	27.91	29.50	28.12	29.85	0.70	1.32	+ 1.59	+ 1.73	+ 0.62	4
1.60121	1.60942	1.63210		29.51		29.86		1.30	+ 1.60	+ 1.74	+ 0.60	
1.61737	1.62559	1.64825										
1.59933	1.60719	1.62946	27.91	29.07	28.12	29.37	0.70	1.20	+ 1.16	+ 1.25	+ 0.50	5
1.59897	1.60684	1.62914		29.08		29.39		1.21	+ 1.17	+ 1.27	+ 0.51	
1.61497	1.62314	1.64575										

II. Oxim-N-Derivate.

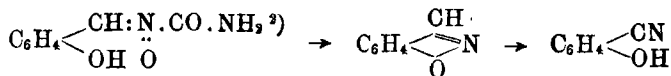
1.62336	1.63254	1.65667	59.72	64.14	60.24	65.18	1.62	3.98	+ 4.42	+ 4.94	+ 2.36	1
1.62411	1.63329	1.65753		64.37		65.38		3.95	+ 4.65	+ 5.14	+ 2.38	
1.61748	1.62608	1.64824										
1.62200	1.63129	1.65566	64.56	68.40	65.11	69.49	1.70	4.29	+ 3.84	+ 4.38	+ 2.59	2
1.62333	1.63270	1.65754		68.54		69.61		4.17	+ 3.98	+ 4.50	+ 2.47	
1.61497	1.62359	1.64579										
1.58546	1.59273	1.61138	47.56	47.93	47.88	48.17	0.91	0.91	+ 0.37	+ 0.29	\pm 0.00	3
1.57928	1.58636	1.60438		47.91		48.16		0.91	+ 0.35	+ 0.28	\pm 0.00	
1.60978	1.61811	1.63944										

Marburg, Chemisches Institut.

88. K. v. Auwers: Über Indoxazene und Isoxazole.

(Eingegangen am 6. Dezember 1923.)

Durch Behandlung des Carbamidoxims vom Salicylaldehyd mit der äquivalenten Menge Alkali erhielt Conduché¹⁾ eine ölige Substanz, die durch überschüssige Lauge in Salicylnitril übergeführt wurde. Conduché erblickte in jenem Öl das von V. Meyer und seinen Schülern vergeblich gesuchte einfachste Indoxazén, so daß der Reaktionsverlauf — von hypothetischen Zwischenprodukten abgesehen — durch die Formeln



wiedergegeben werden kann. Da jedoch jener Forscher die Konstitution des Körpers nur aus dessen Entstehung und Umwandlung folgerte, ohne weitere

1) A. ch. [8] 13, 46 ff. [1908].

2) vergl. die voranstehende Arbeit.

Beweise für sie zu erbringen, wird die Existenz des Indoxazens noch bezweifelt³⁾, oder nur als wahrscheinlich bezeichnet⁴⁾.

Um einen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu bringen, prüfte man, ob das spektrochemische Verhalten jener Substanz mit der für sie angenommenen Formel im Einklang steht. Aus den Bestimmungen von Hrn. B. Ottens an einem von Hrn. E. Horn genau nach Conduché's Angaben dargestellten Präparat berechnen sich im Mittel folgende Daten:

Sdp. ₁₁	d_4^{20}	$n_{D_4}^{20}$	$E\Sigma_\alpha$	$E\Sigma_D$	$E\Sigma_\beta - E\Sigma_\alpha$	$E\Sigma_\gamma - E\Sigma_\alpha$
83–85°	1.170	1.563	–0.18	–0.16	+ 19 %	+ 24 %

Nach Conduché's Beobachtungen ist Sdp.₁₁ = 86–87°; d_4^{20} = 1.170, n_D^{20} = 1.565; die Übereinstimmung ist also befriedigend.

Auf den ersten Blick scheinen die für die spez. Exaltationen des Körpers gefundenen Werte herzlich schlecht zu der Formel des Indoxazens zu passen, denn da in dessen Molekül eine Doppelbindung in Konjugation zu einem Benzolkern steht, liegt der Gedanke an mehr oder weniger beträchtliche Exaltationen nahe, während in Wirklichkeit das Brechungsvermögen hinter dem theoretischen Wert sogar zurückbleibt, und das Zerstreuungsvermögen nur dem eines gewöhnlichen Benzolderivates entspricht. Man darf jedoch nicht vergessen, daß alle bisher untersuchten Verbindungen, deren Moleküle aus einem Fünfring mit 2 Doppelbindungen bestehen, in optischer Beziehung durch Depressionen charakterisiert sind, und im Molekül des Indoxazens ein solcher Ring enthalten ist. Man wird daher über jene Zahlen ein Urteil erst abgeben können, wenn man die spektrochemische Eigenart der Isoxazole — denn das Indoxazen ist ein α, β -Benz-isoxazol — kennt.

Einiges Material hierfür findet man in der folgenden Tabelle. Die ersten 4 der dort aufgeführten Verbindungen stammen von Hrn. Claisen, dem ich für die freundliche Überlassung dieser kostbaren Präparate von vorzüglicher Reinheit herzlich danke. Das Trimethylderivat wurde nach dem Claisenschen Verfahren aus Methyl-acetylaceton und Hydroxylamin gewonnen. Die 3 Tetrahydro-benzisoxazole sind von den HHrn. Th. Bahr und E. Frese dargestellt und näher untersucht worden, wovon später berichtet werden soll. Am Schluß der Tabelle sind zum Vergleich die Mittelwerte der spez. Exaltationen des analog gebauten, acyclischen α - und β -Mesityloxyd-oxims⁵⁾, reduziert auf gewöhnliche Temperatur, eingetragen.

Bei der Berechnung der »theoretischen« Werte des molekularen Brechungs- und Zerstreuungsvermögens wurden für $O=N=C$ die in der vorangehenden Arbeit mitgeteilten Atomrefraktionen benutzt.

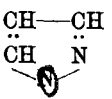
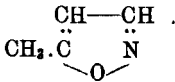
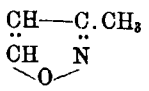
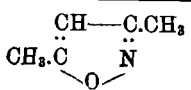
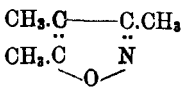
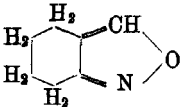
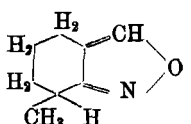
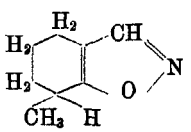
Wie man sieht, zeigt das Isoxazol die oben besprochene Erscheinung der optischen Depression von Heterocyclenen in auffallend starkem Maße, wie besonders ein Vergleich mit dem Mesityloxyd-oxim zeigt; denn dessen durch die Konjugation der beiden Doppelbindungen bedingte Exaltationen werden durch den Ringschluß in ungewöhnlich tiefe Depressionen verwandelt. Selbst das Thiophen⁶⁾ und seine Derivate werden in dieser Beziehung von den Isoxazolen übertroffen. Entsprechend kräftig ist, wenig-

³⁾ vergl. Richter-Anschütz, 11. Aufl. II, 792 [1913].

⁴⁾ vergl. V. Meyer und P. Jacobson, II, III, 514 [1916].

⁵⁾ vergl. die voranstehende Arbeit. ⁶⁾ Auwers, A. 408, 258 [1915].

Tabelle I. Isoxazole.

Name	Formel	Sdp. ^o	d_4^{20}	n_{D}^{20}	$E\Sigma_\alpha$	$E\Sigma_D$	$\frac{E\Sigma_\beta - E\Sigma_\gamma}{\Sigma_\alpha}$	$\frac{E\Sigma_\gamma - E\Sigma_\alpha}{\Sigma_\alpha}$
Isoxazol . . .		95	1.078 ⁷⁾	1.428	-1.87	-1.92	-26%	-25%
α -Methyl- isoxazol .		122	1.023 ⁸⁾	1.439	-1.27	-1.30	-20%	—
γ -Methyl- isoxazol .		118	1.022 ⁸⁾	1.435	-1.46	-1.49	-21%	-19%
α, γ -Dimethyl- isoxazol .		143	0.983 ¹⁰⁾	1.442 ⁹⁾	-0.93	-0.96	-13%	-12%
Trimethyl- isoxazol .		111 (75'')	0.981 ¹¹⁾	1.452	-1.03	-1.05	-10%	-9%
β, γ -Tetrahydro- benz-isoxazol		93 (15'')	1.095	1.498	-0.93	-0.95	-12%	-12%
1-Methyl-2.3- [β, γ tetrahydro- drobenz]- isoxazol . .		97 (16'')	1.059	1.491	-0.90	-0.91	-10%	-10%
1-Methyl-2.3- [α, β -tetrahydro- drobenz]- isoxazol . .		101 (18'')	1.062	1.492	-0.93	-0.95	-9%	-10%
Mesityloxyd- oxim . . .	$(\text{CH}_3)_2 \text{C} : \text{CH} . \text{C} . \text{CH}_3$ NOH	—	—	—	+0.75	+0.80	+33%	—

7) Claisen, B. 36, 3365 [1903]: $d_4^{20} = 1.078$.

8) Claisen, B. 42, 65 [1909]: $d_4^{20} = 1.023$.

9) Claisen, a. a. O.: $d_4^{20} = 1.021$.

10) Zedel, B. 21, 2178 [1888]: $d_4^{20} = 0.980$; Brühl, Ph. Ch. 16, 216 f. [1895]: $d_4^{20} = 0.984$, $n_D^{20} = 1.442$.

11) Dunstan und Dymond, Soc. 59, 413 [1891]: $d_4^{20} = 0.981$.

stens im Brechungsvermögen, die Wirkung von Substituenten, durch die in bekannter Weise die »Überneutralisation« der Doppelbindungen und Restvalenzen des Ringsystems z. T. aufgehoben wird, so daß die Depressionen kleiner werden. Alle $E\Sigma$ -Werte stimmen vortrefflich zueinander; denn daß der Eintritt eines dritten Methyls die Depressionen nicht, ähnlich wie das zweite, weiter vermindert, hängt vermutlich mit der bekannten, nach der entgegengesetzten Richtung gehenden Wirkung der Anhäufung von Alkylgruppen auf engem Raum zusammen. Beachtenswert ist, wie genau sich die Tetrahydrobenz-isoxazole in das Gesamtbild einfügen, ein Beweis dafür, daß der hydrierte Benzolring einfach die Rolle von Alkylen übernimmt. Endlich sei noch auf den Unterschied der Exaltationen im spez. Brechungsvermögen des α - und γ -Methyl-isoxazols hingewiesen. Falls solche Differenzen regelmäßig bei den entsprechenden Verbindungen auftreten, würden sie die spektrochemische Unterscheidung von α - und γ -Derivaten des Isoxazols gestatten, doch müßte dies erst an einem größeren Beobachtungsmaterial geprüft werden.

Im Vergleich mit den Zahlen der Tabelle machen jetzt die für das vermutliche Indoxazen gefundenen $E\Sigma$ -Werte keinen befremdenden Eindruck mehr, sondern sind durchaus verständlich. Die durch den Zutritt eines Benzolkerns geschaffene »aktive« Konjugation übt die zu erwartende exaltierende Wirkung aus. Aber da die Depressionen der Stammsubstanz, wie gesagt, ungewöhnlich tief sind, reicht die an sich sehr beträchtliche Steigerung des spez. Brechungs- und Zerstreuungs-Vermögens nicht aus, um bei beiden die Minderbeträge in Überschüsse zu verwandeln. In der Dispersion ist es allerdings der Fall, aber in der Refraktion bleibt noch ein Rest der ursprünglichen Depression zurück. Alle mitgeteilten Zahlen stehen in einem so klaren, gesetzmäßigen Zusammenhang, daß sie ein neues lehrreiches Beispiel für die engen Beziehungen zwischen Struktur und optischem Verhalten liefern. Aus dem spektrochemischen Befund darf man daher schließen, daß der Conduchésche Körper tatsächlich das Indoxazen ist.

Tabelle II.

Name	Formel	Sdp. °	d_4^{20}	$n_{D_0}^{20}$	$E\Sigma_\alpha$	$E\Sigma_D$	$E\Sigma_\beta - \Sigma_\alpha$	$E\Sigma_\gamma - \Sigma_\alpha$
Indoxazen . .	$C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} CH \\ O \end{array} \right\rangle N$	84 (11'')	1.170	1.563	-0.18	-0.16	+19%	+24%
Salicylnitril .	$C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} C:N \\ OH \end{array} \right\rangle$	—	—	—	+1.39	+1.48	+55%	-17)
Salicylnitril- methyläther	$C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} C:N \\ OCH_3 \end{array} \right\rangle$	146 (20'')	1.107	1.548	+0.86	+0.92	+48%	—
o-Anisaldoxim- methyläther	$C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} CH \\ OCH_3 \end{array} \right\rangle N.OCH_3$	235	1.092	1.554	+1.23	+1.35	+74%	+88%

Um die typische optische Wirkung des Ringschlusses im Falle des Indoxazens noch deutlicher erkennen zu lassen, stelle ich im Folgenden die Konstanten des Körpers mit denen seines Umlagerungsproduktes, des o-Cyan-phenols, und einiger im Bau verwandter Verbindungen zu-

12) Bei 99.6°. — Bei höherer Temperatur erhaltene Werte sind durch *kursive* Druck gekennzeichnet.

sammen. Die beiden Methyläther wurden, abweichend von den Vorschriften in der Literatur¹³⁾, aus den Stammsubstanzen mit Alkali und Dimethylsulfat dargestellt.

Die Unterschiede in den spez. Exaltationen der beiden Isomeren: Indoxazen und Salicylnitril sind sehr charakteristisch. Ebenso klar stellt sich das Verhältnis zwischen mono- und bicyclischen Substanzen heraus, wenn man aus der Mol-Refraktion und -Dispersion des *o*-Anisaldoxim-methyläthers, der unter den monocyclischen Verbindungen der Tabelle seiner Struktur nach dem Indoxazen am nächsten steht, das Brechungs- und Zerstreungs-Vermögen für einen Körper von der Formel des Indoxazens in der üblichen Weise berechnet.

	M_α	M_D	$M_\beta - M_\alpha$
<i>o</i> -Anisaldoxim-methyläther . .	47.95	48.47	1.88
minus C_2H_6O	13.02	13.08	0.20
für Indoxazen berechnet	34.93	35.39	1.68
• • gefunden	32.68	32.98	1.05
	-2.25	-2.41	-0.63

Wieder erkennt man, wie stark der Ringschluß der allgemeinen Regel¹⁴⁾ entsprechend das Brechungs- und Zerstreungs-Vermögen herabsetzt.

Ein Indoxazen-Derivat mit einem Substituenten, der eine aktive Konjugation im Molekül schafft, sollte Exaltationen aufweisen. Um auch dies zu prüfen, hat Hr. Dr. Allardt das *C*-Phenyl-indoxazen,

$C_6H_4 \begin{array}{c} \text{C}_6H_5 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{N} \\ \text{O} \end{array}$, nach bekannter Vorschrift¹⁵⁾ dargestellt und optisch untersucht.

Allerdings waren bei dieser Substanz nur mäßige Überschüsse im Brechungs- und Zerstreungs-Vermögen zu erwarten, da es sich um einen Körper mit einer »gekreuzten« Konjugation handelt, deren optische Wirkung im allgemeinen nicht allzu sehr von der eines einfachen konjugierten Systems abweicht.

Das Präparat, das den richtigen Schmp. 83—84° besaß und unter 13 mm Druck bei 181° siedete, wurde bei 88.9° untersucht. Aus den Beobachtungen ergaben sich folgende Werte:

$$E\Sigma_\alpha = +0.71; \quad E\Sigma_D = +0.77; \quad E\Sigma_\beta - \Sigma_\alpha = +37\%.$$

Bringt man die erforderliche Temperaturkorrektur — etwa —0.3 — von den Refraktionswerten in Abzug, so sieht man, daß die Verbindung der Voraussicht entsprechend mäßige Exaltationen besitzt, die übrigens vermutlich weniger durch die gekreuzte Konjugation als durch die Störung bedingt sein werden, die das schwere Phenyl in dem Zustand optischer Neutralisation der Stammsubstanz hervorruft.

Während *C*-Aryl-indoxazene sich aus geeigneten Ausgangsmaterialien ohne Schwierigkeit gewinnen lassen, blieben Versuche zur Darstellung entsprechender Derivate mit nicht-aromatischen Substituenten lange erfolglos. Erst Borsche¹⁶⁾ gelang es, Nitroindoxazene mit einer γ -ständigen Gruppe — CO.R (R = OCH₃, NH₂, CH₃, C₆H₅) herzustellen, und später

¹³⁾ Ahrens, B. 20, 2955 [1887]; Ringer, R. 18, 330 [1899]; Lach, B. 16, 1784 [1883].

¹⁴⁾ vergl. A. 415, 135 [1917], 422, 133 [1921].

¹⁵⁾ V. Meyer, B. 26, 1250 [1893]. ¹⁶⁾ A. 390, 1 [1912].

ist Reich und Nicolaeva¹⁷⁾ auch die Synthese eines Nitro- γ -methyl-indoxazens geglückt. Die nicht-nitrierten Stammsubstanzen dieser Körper sind aber bis heute noch unbekannt. Daß jedenfalls nur eine geringe Neigung zur Bildung von *C*-Alkyl-indoxazenen besteht, oder diese Substanzen wenig beständig sind, beobachtete Hr. Dr. Allardt, als er nach dem Vorbild der Meyenburgschen¹⁸⁾ Synthese des *C*-Phenyl-indoxazens¹⁸⁾ versuchte, das Oxim des *o*-Amino-acetophenons in *C*-Methyl-indoxazen überzuführen, denn die Reaktion nahm einen unerwarteten, nicht uninteressanten Verlauf.

Auf Zusatz von 1 g Natriumnitrit in wenig Wasser zu einer Lösung von 2 g des Oxims in überschüssiger $n/2$ -Salzsäure schied sich sofort ein gelblich-weißer Niederschlag, vermutlich eine Diazoverbindung, aus. Als man darauf die Flüssigkeit über freier Flamme bis zum beginnenden Sieden erhitzte, ging die feste Masse unter lebhafter Stickstoff-Entwicklung in ein bräunlich-gelbes Öl über, das durch Wasserdampf-Destillation von geringen harzigen Beimengungen getrennt wurde. Das Destillat wurde in Äther mit Natronlauge gewaschen, getrocknet und zum Schluß nach dem Verjagen des Äthers im Vakuum rektifiziert. Das nunmehr farblose Öl ging unter 17 mm Druck konstant bei 121° über. Die Ausbeute war gut.

0.1469 g Sbst.: 0.3869 g CO₂, 0.0729 g H₂O. — 0.0688 g Sbst.: 6.3 ccm N (19°, 748.5 mm).

C₈H₇ON. Ber. C 72.1, H 5.3, N 10.5. Gef. C 71.8, H 5.6, N 10.3.

Die Analysen stimmten auf das gewünschte Methyl-indoxazen; aus den optischen Bestimmungen ergaben sich aber für die angenommene

Tabelle III: Beobachtungsmaterial.

Nr.	Name	Formel	Mol.-Gew.	t°	d ₄ ^t	n _D ^t	n _D ^t _{He}
I. Isoxazole.							
1	Isoxazol	C ₂ H ₃ O ^t O-N=C ^t	69.03	16.6	1.0805	1.42685	1.42981
2	α -Methyl-isoxazol	C ₄ H ₅ O ^t O-N=C ^t	83.05	16.7	1.0259	1.43775	1.44087
3	γ -Methyl-isoxazol	C ₅ H ₇ O ^t O-N=C ^t	83.05	18.15	1.0238	1.43296	1.43590
4	α, γ -Dimethyl-isoxazol	C ₅ H ₇ O ^t O-N=C ^t	97.07	16.7	0.9864	1.44102	1.44393
5	Trimethyl-isoxazol	C ₆ H ₉ O ^t O-N=C ^t	111.08	14.5	0.9862	1.45118	1.45420
6	β, γ -Tetrahydro-benz-isoxazol	C ₇ H ₉ O ^t O-N=C ^t	123.08	17.2	1.0996	1.49631	1.49953
7	1-Methyl-2.3-[β, γ -tetrahydro-benz]-isoxazol	C ₈ H ₁₁ O ^t O-N=C ^t	137.10	18.9	1.0941	1.49494	1.49813
8	1-Methyl-2.3-[α, β -tetrahydro-benz]-isoxazol	C ₈ H ₁₁ O ^t O-N=C ^t	137.10	13.0	1.0687	1.49206	1.49517
II. Verschiedenes.							
1	Indoxazen	C ₇ H ₅ O ^t O-N=C ^t	119.05	15.9	1.1744	1.55824	1.56446
2	<i>C</i> -Phenyl-indoxazen	C ₁₂ H ₉ O ^t O-N=C ^t	195.08	89.9	1.1241	1.58544	1.59279
3	Salicylnitril	C ₇ H ₅ O ^t O-N=C ^t	119.05	99.6	1.1052	1.53716	1.54359
4	Salicylnitril-methyläther	C ₈ H ₇ O ^t O-N=C ^t	133.07	20.45	1.1063	1.54180	1.54785
5	<i>o</i> -Anisaldoxim-methyläther	C ₉ H ₁₁ O ^t O ₂ -N=C ^t	165.10	18.6	1.0934	1.54784	1.55505
6	<i>C</i> -Methyl-anthranil	C ₈ H ₇ O ^t O-N=C ^t	133.07	23.2	1.1804	1.56670	1.57457

¹⁷⁾ Helv. 2, 84 [1919].

¹⁸⁾ B. 26, 1657 [1893].

Formel beträchtliche Exaltationen, die nach dem spektrochemischen Verhalten des Indoxazens sehr unwahrscheinlich waren und es so gut wie ausschlossen, daß tatsächlich ein methyliertes Indoxazen vorlag. Darnach konnte die Substanz entweder der Methyläther des Salicylnitrils oder das *C*-Methyl-anthranil sein. Ein Vergleich mit Präparaten dieser beiden Substanzen ergab, daß der Körper mit jenem Methyl-anthranil identisch war.

Dies geht erstens aus der Übereinstimmung der physikalischen Konstanten hervor:

	Sdp.	d_4^{20}	$n_{D,20}^{He}$
Präparat aus dem Oxim . . .	121° (17")	1.134	1.576
Vergleichspräparat ¹⁹⁾ . . .	117.6° (15")	1.134	1.575

Zweitens lieferten beide Proben identische Verbindungen mit Quecksilberchlorid: Schmp. 165°, bzw. 162—164°; Misch-Schmp. 162—165°.

Drittens entstand aus beiden Präparaten beim Erhitzen Indigo.

Von den Diazverbindungen des *o*-Amino-benzo- und des *o*-Amino-aceto-phenons geht demnach unter den gleichen Versuchsbedingungen die

erste in ein Indoxazen, $C_8H_4 \begin{array}{c} C_6H_5 \\ \diagdown \\ N \end{array}$, die zweite in ein Anthranil, $C_8H_4 \begin{array}{c} C.CH_3 \\ \diagdown \\ O \\ N \end{array}$, über. Der erste Vorgang ist durchsichtig; den zweiten wird man erst deuten können, wenn die Natur des zunächst entstehenden Zwischenproduktes aufgeklärt ist.

Tabelle III: Beobachtungsmaterial.

n_D^t	n_D^t	M_α		M_D		$M_\beta - M_\alpha$		$M_\gamma - M_\alpha$		EM_α	EM_D	$EM_\beta - M_\alpha$	$EM_\gamma - M_\alpha$	Nr.
		Ber.	Gef.	Ber.	Gef.	Ber.	Gef.	Ber.	Gef.					
I. Isoxazole.														
1.43701	1.44321	17.69	16.40	17.83	16.50	0.46	0.34	0.72	0.54	-1.29	-1.33	-0.12	-0.18	1
1.44826	1.45484	22.29	21.24	22.45	21.37	0.53	0.44	0.83	0.72	-1.05	-1.08	-0.09	-0.11	2
1.44279	1.44882	22.29	21.08	22.45	21.21	0.53	0.42	0.83	0.67	-1.21	-1.24	-0.11	-0.16	3
1.45115	1.45736	26.89	25.99	27.07	26.14	0.60	0.52	0.94	0.83	-0.90	-0.93	-0.08	-0.11	4
1.46150	1.46782	31.48	30.34	31.68	30.51	0.67	0.60	1.06	0.96	-1.14	-1.17	-0.07	-0.10	5
1.50714	1.51381	33.90	32.71	34.10	32.89	0.70	0.61	1.11	0.98	-1.19	-1.21	-0.09	-0.13	6
1.50595	1.51267		32.80		32.98		0.62		0.99	-1.10	-1.12	-0.08	-0.12	
1.50031	1.50679	38.50	37.27	38.72	37.47	0.77	0.69	1.23	1.11	-1.23	-1.25	-0.08	-0.12	7
1.50287	1.50943	38.50	37.22	38.72	37.40	0.77	0.70	1.23	1.11	-1.28	-1.30	-0.07	-0.12	8
III. Verschiedenes.														
1.58012	1.59448	32.90	32.69	33.17	32.99	0.88	1.05	1.40	1.73	-0.21	-0.18	+0.17	+0.33	1
1.57994	1.59429		32.67		32.97		1.05		1.72	-0.23	-0.20	+0.17	+0.32	
1.61161	—	56.80	53.19	57.28	54.78	1.53	2.10	2.45	—	+1.39	+1.50	+0.57	—	2
1.55996	—	31.99	33.65	32.22	33.93	0.76	1.16	1.22	—	+1.66	+1.76	+0.42	—	3
1.56323	—	36.70	37.84	36.96	38.19	0.84	1.24	1.34	—	+1.14	+1.23	+0.40	—	4
1.5740	1.59287	45.92	47.95	46.25	48.47	1.08	1.88	1.71	3.21	+2.03	+2.22	+0.80	+1.50	5
1.59579	—	37.50	38.45	37.79	38.89	0.95	1.57	1.51	—	+0.95	+1.10	+0.62	—	6

Marburger, Chemisches Institut.

¹⁹⁾ Dargestellt durch Reduktion von *o*-Nitro-acetophenon nach der Vorschrift von Bamberger und Elger, B. 36, 1616 [1903].