

(Radikal-Kation des N,N,N',N'-Tetramethyl-*p*-phenylendiamins), eine Erfolgchance haben sollte⁶⁾, scheiterte jedoch an der Empfindlichkeit der Si–N-Bindung. So lieferte die elektrolytische Oxydation von VIII (Lösungsmittel: DMF; Leitsalz: Et₄N⁺ClO₄[−]; Temperatur: + 25°C) das Radikal-Kation des unsubstituierten *p*-Phenylendiamins, welches anhand seines ESR.-Spektrums [19] identifiziert wurde.

Die Arbeit wurde vom SCHWEIZERISCHEN NATIONALFONDS (Projekt 4651) und der DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT unterstützt.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] F. GERSON, U. KRYNITZ & H. BOCK, *Angew. Chem.* **81**, 786 (1969); *internat. Edit.* **8**, 767 (1969)
- [2] F. GERSON, J. HEINZER, H. BOCK, H. ALT & H. SEIDL, *Helv.* **51**, 707 (1968).
- [3] U. KRYNITZ, F. GERSON, N. WIBERG & M. VEITH, *Angew. Chem.* **81**, 745 (1969); *internat. Edit.* **8**, 755 (1969).
- [4] F. GERSON, J. HEINZER & H. BOCK, *J. Mol. Physics*, im Druck.
- [5] F. GERSON, J. HEINZER & U. KRYNITZ, unveröffentlichte Ergebnisse.
- [6] N. STEINBERGER & G. K. FRAENKEL, *J. chem. Physics* **40**, 723 (1964).
- [7] R. DEHL & G. K. FRAENKEL, *J. chem. Physics* **39**, 1793 (1963).
- [8] G. VINCOW & G. K. FRAENKEL, *J. chem. Phys.* **34**, 1333 (1961).
- [9] F. GERSON, E. HEILBRONNER & B. WEIDMANN, *Helv.* **47**, 1951 (1964).
- [10] H. BOCK & H. ALT, *Angew. Chem.* **79**, 932 (1967); *internat. Edit.* **6**, 941 (1967).
- [11] H. BOCK, H. ALT & H. SEIDL, *Angew. Chem.* **80**, 907 (1968); *internat. Edit.* **7**, 885 (1968); *J. Amer. chem. Soc.* **91**, 355 (1969).
- [12] P. R. JONES & R. WEST, *J. Amer. chem. Soc.* **90**, 6978 (1968).
- [13] E. T. STROM, G. A. RUSSEL & R. KONAKA, *J. chem. Phys.* **42**, 2033 (1965).
- [14] G. A. RUSSEL, R. KONAKA, E. T. STROM, W. C. DANEN, K. Y. CHANG & G. KAUPP, *J. Amer. chem. Soc.* **90**, 4646 (1968).
- [15] E. P. GOODINGS, J. MYATT, I. THOMAS & P. F. TODD, *J. chem. Soc. (B)* **1969**, 321.
- [16] G. K. FRAENKEL, *J. phys. Chemistry* **71**, 139 (1967).
- [17] U. KRYNITZ, Dissertation, Universität München 1969; H. BOCK & U. KRYNITZ, unveröffentlichte Ergebnisse.
- [18] J. R. BOLTON & A. CARRINGTON, *Mol. Physics* **4**, 497 (1961).
- [19] M. T. MELCHIOR & A. H. MAKI, *J. chem. Physics* **34**, 471 (1961).

⁶⁾ In Radikal-Kationen dürfte die Akzeptorfunktion des Trimethylsilyl-Substituenten (Si ← *n*_n) weit weniger zu einer Stärkung der Si–N-Bindung beitragen.

254. Anil-Synthese

3. Mitteilung [1]

Über die Darstellung von Styryl-Derivaten aus methyl-substituierten carbocyclischen Aromaten¹⁾

von A. E. Siegrist, P. Liechti, H. R. Meyer und K. Weber

Forschungslaboratorien der TAP-Abteilung
CIBA AKTIENGESELLSCHAFT, Basel

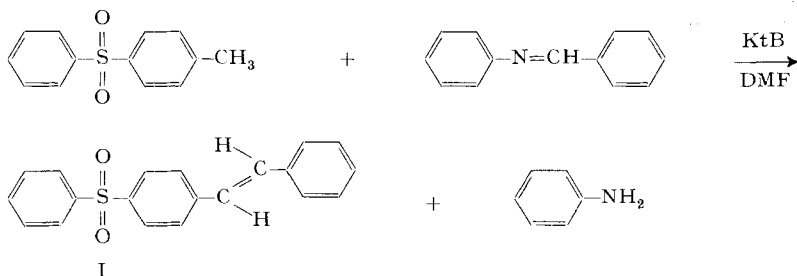
(12. IX. 69)

Zusammenfassung. Methyl-substituierte carbocyclische Aromaten der Benzol-, Diphenyl-, Terphenyl-, Stilben-, 1,4-Diphenylbutadien-, Tolan-, 1,4-Diphenylbutadien-, Naphtalin-, Anthracen- und Phenanthren-Reihe werden mit Anilen aromatischer Aldehyde in Dimethylformamid in Gegenwart von Kaliumhydroxid oder Kalium-*t*-butylat zu Styryl-Derivaten umgesetzt.

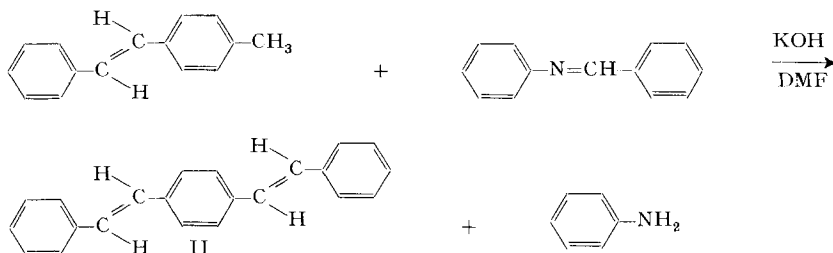
¹⁾ Schweizer Patentanmeldungen vom 14. Juli 1967 und 6. Juni 1968.

Über die Darstellung heterocyclisch substituierter Stilben- bzw. Styrylverbindungen mit Hilfe der Anil-Synthese wurde bereits berichtet [1] [2], wobei Umfang und Grenzen der Reaktion umrissen und ein möglicher Reaktionsablauf erörtert wurden.

Die Darstellung von Stilben-Derivaten ausgehend vom Toluol-System und Aldehydanilen wurde schon früher von BECKER [3] untersucht. Es wurde dabei jedoch vorausgesetzt, dass die Methylgruppe im Toluol-System durch eine elektronenanziehende Gruppe aktiviert ist. So gelang BECKER die Umsetzung von Phenyl-*p*-tolylsulfon mit Benzalanilin in Dimethylformamid (DMF) in Gegenwart von Kalium-*t*-butylat (KtB) zum Phenyl-(stilben-4-yl)-sulfon (I):



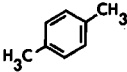
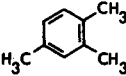
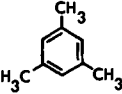
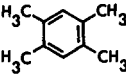
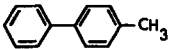
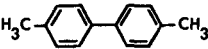
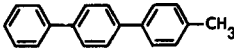
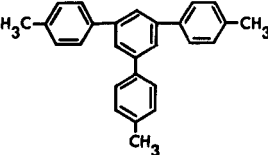
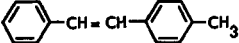
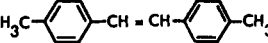
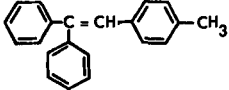
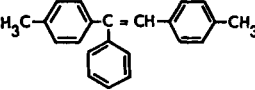
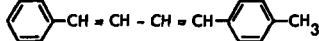
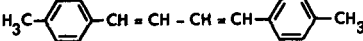
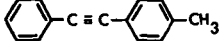
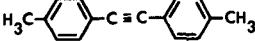
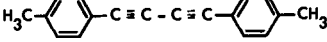
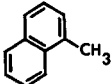
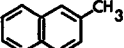
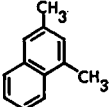
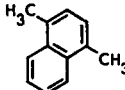
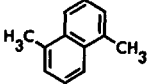
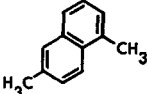
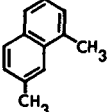
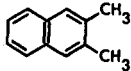
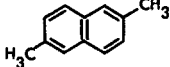
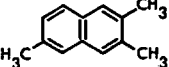
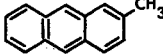
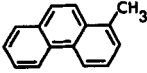
In der vorliegenden Arbeit wird nun gezeigt, dass im Bereich der carbocyclischen, aus Sechsringen aufgebauten Aromaten eine elektronenanziehende Gruppe zur Aktivierung der Methylgruppe nicht erforderlich ist oder aber durch ein konjugiertes System von C-C-Doppelbindungen ersetzt werden kann. So entsteht zum Beispiel aus 4-Methylstilben und Benzalanilin in Dimethylformamid in Gegenwart von Kaliumhydroxid leicht und in guter Ausbeute das 1,4-Distyrylbenzol (II):



Das Reaktionsprinzip der Anil-Synthese wurde an Methylgruppen-tragenden aromatischen, carbocyclische Sechsringe enthaltenden Verbindungen untersucht, denen entweder

- a) ein Benzolring,
- b) oder mehrere, untereinander durch C-C-Einfachbindungen verbundene Benzolringe,
- c) oder eine Anordnung von mehreren Benzolringen, welche durch eine 2 oder 4 Kohlenstoffatome zählende, ungesättigte durchkonjugierende Kohlenstoffatomkette verknüpft sind,

Tabelle I. In Styrylverbindungen übergeführte Aromaten

d) oder ein kondensiertes Benzolringsystem linear oder angular annellierter Benzolringe zugrunde lag.

Es können hierbei ein bis vier an gleiche oder verschiedene Benzolringe gebundene Methylgruppen zur Umsetzung gebracht werden. In der Tabelle I sind methylsubstituierte, carbocyclische Aromaten der Benzol-, Diphenyl-, Terphenyl-, Stilben-, 1,4-Diphenylbutadien-, Tolan-, 1,4-Diphenylbutadiin-, Naphtalin-, Anthracen- und Phenanthren-Reihe zusammengestellt, welche mit Hilfe der Anil-Synthese in die entsprechenden Styryl-Derivate übergeführt werden können.

Die in der Tabelle I aufgeführten, methylsubstituierten Ausgangsverbindungen können noch weiter substituiert sein. Diejenigen Benzolringe, deren Methylgruppen zur Umsetzung gebracht werden sollen, dürfen jedoch keine zur Salzbildung befähigten Gruppen, wie zum Beispiel Hydroxyl-, Carbonsäure- oder Sulfonsäure-Gruppen enthalten. Bei methylsubstituierten Ausgangsverbindungen, die ausserdem noch mit Halogen-Atomen substituiert sind, empfiehlt es sich, bei möglichst niedrigen Temperaturen zu arbeiten.

Die Aldehydanile dürfen weder reaktive Methylgruppen (z. B. solche in *p*-Stellung zur Azomethin-Gruppierung, sei es im Anilin-, sei es im Benzaldehyd-Rest), noch zur Salzbildung befähigte Gruppen enthalten. In Betracht kommen SCHIFF'sche Basen aus aromatischen Aminen, vor allem aus Anilin und *p*-Chloranilin und Aldehyden aromatischen Charakters, wie Benzaldehyd, *p*-Chlor-, *p*-Isopropyl-, *p*-Methoxy-, *p*-Phenoxy-, 3,4-Dimethoxy-, 3,4,5-Trimethoxy-, *p*-Diäthylamino-benzaldehyd, Piperonal, Diphenyl-4-aldehyd, 1- und 2-Naphtaldehyd, Pyren-3-aldehyd und Thiophen-2-aldehyd.

Als stark basische Alkaliverbindung wurden für methylsubstituierte Ausgangsverbindungen der Benzol-, Diphenyl-, Terphenyl- und Naphtalin-Reihe 2 Äquivalente Kalium-*t*-butylat pro umzusetzende Methylgruppe verwendet (Herstellungsvorschriften A–E), wogegen in der Stilben-, 1,4-Diphenylbutadien-, Tolan-, 1,4-Diphenylbutadiin-, Anthracen- und Phenanthren-Reihe das schwächer basische Kaliumhydroxid ausreicht. Zur Erzielung guter Ausbeuten werden jedoch 4 bis 8 Äquivalente Kaliumhydroxid pro umzusetzende Methylgruppen benötigt (Herstellungsvorschriften E–M). Bei α -phenyl-substituierten Stilbenen wurde zur Erzielung hoher Ausbeuten ebenfalls das stärker basische Kalium-*t*-butylat bevorzugt.

Zum einwandfreien Ablauf der Anil-Synthese genügen im allgemeinen Reaktionszeiten von 30 bis 60 Minuten bei Temperaturen von 60–65° bis 90–95°. Im Falle des 4-Methyl-2',4'-dichlor-stilbens wurde zum Schutz der Chlor-Substituenten bei 40° gearbeitet (Herstellungsvorschrift M).

Sofern mehrere Methylgruppen eines Ausgangsproduktes mit Hilfe des stark basischen Kalium-*t*-butylats zur Umsetzung gebracht werden sollen, empfiehlt sich die Verwendung eines Überschusses von bis zu 50% an SCHIFF'scher Base (Herstellungsvorschrift D).

Zur Vermeidung von Nebenreaktionen muss unter Ausschluss von Luft gearbeitet werden. Gute Durchmischung ist zur Erzielung hoher Ausbeuten wesentlich, insbesondere bei Anwendung des in Dimethylformamid schwer löslichen Kaliumhydroxides.

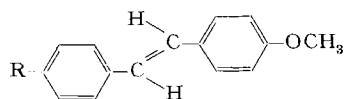
Es wurden insgesamt 240 Styryl- bzw. Stilben-Verbindungen dargestellt (s. Tabellen 1 bis 43) von denen 204 neu sind (s. Literaturhinweise in den Tabellen bei den 36 schon beschriebenen Körpern). Die in reiner Form isolierten Verbindungen liegen in der *trans*-Form vor. Sie weisen alle eine mehr oder weniger starke Elektronenabsorption im UV. auf; den meisten ist zudem eine mehr oder weniger ausgeprägte Fluoreszenz im sichtbaren Bereich eigen. Verbindungen mit starker blauer Fluoreszenz finden technisches Interesse als Scintillatoren und optische Aufheller.

Tabellarische Übersicht der dargestellten Verbindungen

In den Tabellen 1 bis 43 bedeuten:

Spalte I	obere Zeile: Formel-Nummer untere Zeile: Darstellungs-Vorschrift																																
Spalte II	Strukturelemente bzw. Strukturformel																																
Spalte III	obere Zeile: Roh-Ausbeute in % untere Zeile: Ausbeute an analysenreiner Verbindung in %																																
Spalte IV	obere Zeile: Farbe des reinen Reaktionsproduktes, bezeichnet mit folgenden Zahlen : <table><tr><td>1</td><td>farblos</td><td>6</td><td>gelb</td></tr><tr><td>2</td><td>nahezu farblos</td><td>7</td><td>blassgrünstichig-gelb</td></tr><tr><td>3</td><td>blass-grün</td><td>8</td><td>hell grünstichig-gelb</td></tr><tr><td>4</td><td>blass-gelb</td><td>9</td><td>grünstichig-gelb</td></tr><tr><td>5</td><td>hellgelb</td><td></td><td></td></tr></table> untere Zeile: Kristallform des Reaktionsproduktes, bezeichnet mit folgenden Buchstaben : <table><tr><td>B</td><td>Blättchen</td><td>P</td><td>Prismen</td></tr><tr><td>K</td><td>feine Kristalle</td><td>S</td><td>Spiesse</td></tr><tr><td>N</td><td>Nädelchen</td><td></td><td></td></tr></table>	1	farblos	6	gelb	2	nahezu farblos	7	blassgrünstichig-gelb	3	blass-grün	8	hell grünstichig-gelb	4	blass-gelb	9	grünstichig-gelb	5	hellgelb			B	Blättchen	P	Prismen	K	feine Kristalle	S	Spiesse	N	Nädelchen		
1	farblos	6	gelb																														
2	nahezu farblos	7	blassgrünstichig-gelb																														
3	blass-grün	8	hell grünstichig-gelb																														
4	blass-gelb	9	grünstichig-gelb																														
5	hellgelb																																
B	Blättchen	P	Prismen																														
K	feine Kristalle	S	Spiesse																														
N	Nädelchen																																
Spalte V	obere Zeile: Smp. (unkorr.) in °C untere Zeile: Umkristallisationsmedium, in Klammern das zur Säulenchromatographie verwendete Lösungsmittel, bezeichnet mittels folgender Zahlen : <table><tr><td>1</td><td>Wasser</td><td>5</td><td>Tetrachloräthylen</td></tr><tr><td>2</td><td>Äthanol</td><td>6</td><td>Toluol</td></tr><tr><td>3</td><td>Isopropanol</td><td>7</td><td>Xylol</td></tr><tr><td>4</td><td>Dioxan</td><td>8</td><td>o-Dichlorbenzol</td></tr></table>	1	Wasser	5	Tetrachloräthylen	2	Äthanol	6	Toluol	3	Isopropanol	7	Xylol	4	Dioxan	8	o-Dichlorbenzol																
1	Wasser	5	Tetrachloräthylen																														
2	Äthanol	6	Toluol																														
3	Isopropanol	7	Xylol																														
4	Dioxan	8	o-Dichlorbenzol																														
Spalte VI	Summenformel, Molekulargewicht und Analysendaten : obere Zeile: berechnete Werte untere Zeile: gefundene Werte																																
Spalte VII	Ultraviolett-Absorptions-Maxima (in DMF) : linke Zahl: λ_{max} in nm rechte Zahl: molare Extinktion																																
Spalte VIII	Literatur-Hinweise																																

Tabelle 1

*Stilben-Derivate*Toluol, *p*-Cl-, *p*-*i*-Pr., *p*-OCH₃ - KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$	
1.1 A	H	29,0 12,4	1 B	135–135,5 2	C ₁₅ H ₁₄ O (210,26) C 85,68 H 6,71 O 7,61 C 85,81 H 6,79 O 7,50	307 321	2,98 3,08	1)
1.2 A	Cl	36,9 15,6	1 K	179,5–180 2	C ₁₅ H ₁₃ ClO (244,72) C 73,62 H 5,35 O 6,54 C 73,70 H 5,42 O 6,37	309 326	2,92 3,30	2)
1.3 A		6,3 4,0	1 B	148,5–149 2	C ₁₈ H ₂₀ O (252,34) C 85,67 H 7,99 O 6,34 C 85,51 H 7,97 O 6,38	309 324	3,00 3,20	3)
1.4 A	OCH ₃	0,90 0,83	5 B	214–215 2	C ₁₆ H ₁₈ O ₂ (240,29) C 79,97 H 6,71 O 13,32 C 79,89 H 6,58 O 13,29	309 328	2,92 3,04	4)

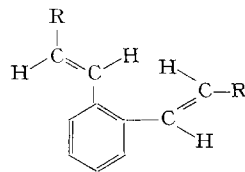
1) Smp. 134–135° [4], 135–136° [5], 136° [6–8], 136–137° [9].

2) Smp. 177,5° [6], 177–178° [10], 184,5° [7].

3) Smp. 151–152° [11].

4) Smp. 211° [12], 211–212° [13], 212° [14], 214–215° [15].

Tabelle 2

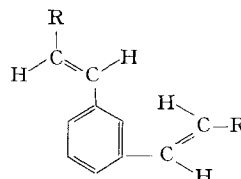
*1,2-Distyrylbenzol-Derivate**o*-Xylol - KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$	
2.1 C	C ₆ H ₅	31,2 21,4	1 N	118–118,5 3	C ₂₂ H ₁₈ (282,36) C 93,57 H 6,43 C 93,54 H 6,53	287 323	4,00 3,00	5)
2.2 C	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	48,0 35,1	1 N	124,5–125 1+2+4	C ₂₄ H ₂₂ O ₂ (342,42) C 84,17 H 6,47 O 9,34 C 84,00 H 6,43 O 9,32	300 337	4,16 3,16	
2.3 C	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	47,4 37,6	7 N	174–174,5 7	C ₂₆ H ₂₆ O ₄ (402,47) C 77,59 H 6,51 O 15,90 C 77,55 H 6,52 O 15,70	322 344	3,48 3,28	
2.4 C	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	38,9 26,8	4 N+S2	160–160,5	C ₂₈ H ₃₀ O ₆ (462,52) C 72,71 H 6,54 O 20,76 C 72,96 H 6,55 O 20,99	304 336	3,75 3,10	

5) Smp.: 117–118° [16], 117,5–119° [17], 120–122° [18].

Tabelle 3
1,3-Distyrylbenzol-Derivate

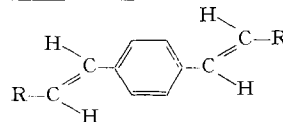
m-Xylol – KfB



I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
3.1	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	39,7	1	224–225	C ₂₄ H ₂₂ O ₂ (342,42)	327 5,84
C		23,4	N	4	C 84,17 H 6,47 O 9,35 C 84,39 H 6,43 O 9,51	
3.2	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	35,6	2	178,5–179	C ₂₆ H ₂₆ O ₄ (402,47)	333 5,76
C		20,8	B	2+4	C 77,59 H 6,51 O 15,90 C 77,42 H 6,41 O 16,16	
3.3	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	19,9	4	136,5–137	C ₂₈ H ₃₀ O ₆ (462,52)	325 6,16
C		13,9	N	2	C 72,71 H 6,54 O 20,76 C 72,60 H 6,53 O 20,81	

Tabelle 4
1,4-Distyrylbenzol-Derivate

p-Xylol – KfB



I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
4.1	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	17,5	8	308–309	C ₂₄ H ₂₂ O ₂ (342,42)	369 6,75	⁶⁾
C		9,9	B	8	C 84,17 H 6,47 O 9,35 C 84,25 H 6,54 O 9,50		
4.2	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	12,9	8	266–267	C ₂₆ H ₂₆ O ₄ (402,47)	377 7,00	⁷⁾
C		9,9	N	7	C 77,59 H 6,51 O 15,90 C 77,55 H 6,57 O 15,92		
4.3	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	6,0	8	203–204	C ₂₈ H ₃₀ O ₆ (462,52)	372 6,65	⁸⁾
C		4,3	N	7	C 72,71 H 6,54 O 20,76 C 72,47 H 6,57 O 20,82		

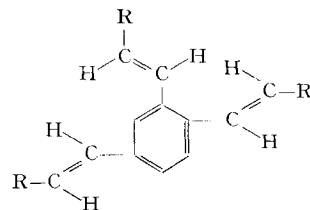
⁶⁾ Smp. 272–275° [5], 310–310,5° [19], 313° [20].

⁷⁾ Smp. 272° [21].

⁸⁾ Smp. 202° [21].

Tabelle 5
1,2,4-Tristyrylbenzol-Derivate

Pseudocumol – KfB

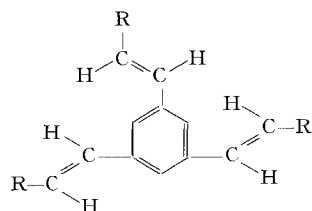


I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
5.1	C ₆ H ₅	17,9	7	187–187,5	C ₃₀ H ₂₄ (384,49)	324 6,05
D		6,3	N	2+4/7	C 93,71 H 6,29 C 93,60 H 6,27	353 5,40
5.2	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	37,4	8	173–173,5	C ₃₃ H ₃₀ O ₃ (474,57)	340 6,00
D		25,3	N	3	C 83,51 H 6,37 O 10,11 C 83,52 H 6,10 O 10,29	
5.3	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	24,4	5	196–196,5	C ₃₆ H ₃₆ O ₆ (564,65)	350 6,00
D		15,9	K	2+4	C 76,57 H 6,43 O 17,00 C 76,35 H 6,54 O 17,18	

Tabelle 6

1,3,5-Tristyrylbenzol-Derivate

Mesitylen – KtB



I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
6.1	C_6H_5	19,5	1	202–203	$C_{30}H_{24}$ (384,49)	317	9,10 ⁹⁾
D		9,4	N	2+4	C 93,71 H 6,29 C 93,41 H 6,37		
6.2	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	22,8	1	161–161,5	$C_{33}H_{30}O_3$ (474,57)	330	9,68
D		10,1	N	2+4	C 83,51 H 6,37 O 10,11 C 83,67 H 6,23 O 10,32		
6.3	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	26,6	2	148–148,5	$C_{36}H_{36}O_8$ (564,65)	336	9,15
D		16,5	N	3	C 76,57 H 6,43 O 17,00 C 76,49 H 6,34 O 17,05		

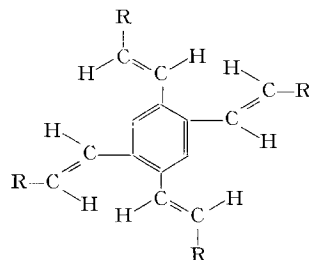
⁹⁾ Smp. 200–201° [22].

Tabelle 7

1,2,4,5-Tetrastirylylbenzol-Derivate

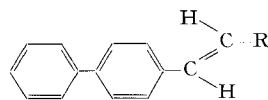
Durol – KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
7.1	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	11,9	8	238–239	$C_{42}H_{38}O_4$ (606,72)	354	9,16
D		5,3	N	7	C 83,14 H 6,31 O 10,55 C 83,46 H 6,38 O 10,50		
7.2	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	8,3	6	258–259	$C_{46}H_{46}O_8$ (726,87)	358	7,50
D		2,2	N	6+2	C 76,01 H 6,38 O 17,61 C 76,11 H 6,42 O 17,48		

Tabelle 8

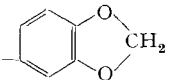
4-Styrylbiphenyl-Derivate

4-Methylbiphenyl – KtB



I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
8.1	C_6H_5	82,0	1	222–223	$C_{20}H_{16}$ (256,33)	328	4,52 ¹⁰⁾
B		66,4	B + N	2+4	C 93,71 H 6,29 C 93,94 H 6,37		
8.2	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	87,9	3	213–214	$C_{26}H_{20}O$ (348,42)	335	4,90
D		66,6	B + N	7	C 89,62 H 5,79 O 4,59 C 89,46 H 5,75 O 4,60		
8.3	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	73,4	1	237–238	$C_{21}H_{18}O$ (286,35)	339	4,64
B		56,1	B + N	7	C 88,08 H 6,34 O 5,59 C 88,37 H 6,41 O 5,83		

Tabelle 8 (Fortsetzung)

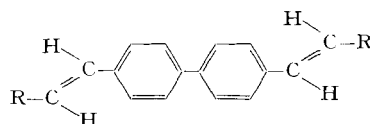
I	II R	III	IV	V	VI	VII $\lambda \quad \epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
8.4 B	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	75,9 44,3	7 K	183,5–184 7	$C_{22}H_{20}O_2$ (316,38) C 83,51 H 6,37 O 10,11 C 83,75 H 6,34 O 10,20	346	4,40
8.5 B	3,4,5- $C_6H_2(OCH_3)_3$	80,2 70,4	7 B + N	153–154 2	$C_{23}H_{22}O_3$ (346,41) C 79,74 H 6,40 O 13,86 C 79,94 H 6,53 O 13,69	340	4,52
8.6 B		58,6 42,7	7 B	188,5–189 7	$C_{21}H_{16}O_2$ (300,34) C 83,98 H 5,37 O 10,65 C 83,77 H 5,39 O 10,64	345	4,32
8.7 B	<i>p</i> -Diäthylamino-phenyl	61,2 18,9	9 N	174–174,5 2 + 4	$C_{24}H_{25}N$ (327,45) C 88,03 H 7,70 N 4,28 C 87,99 H 7,83 N 4,30	380	4,48
8.8 B	<i>p</i> -Biphenyl	63,2 18,2	4 B	307–308 7	$C_{26}H_{20}$ (332,42) C 93,94 H 6,06 C 93,67 H 6,07	345	6,00 ¹¹⁾
8.9 B	Naphtyl-(2)	47,3 36,7	1 B + N	231–232 7	$C_{24}H_{18}$ (306,38) C 94,08 H 5,92 C 93,86 H 5,93	293 340	2,56 ¹²⁾ 5,28

¹⁰⁾ Smp. 209° [23], 220–220,5° [24], 221–222° [25], 224° [26–28], 225° [29].¹¹⁾ Smp. 295° [27, 28, 30], 300–302° [31], 301° [29], 301,5–304,5° [24], 302–303° [25], 302–305° [32].¹²⁾ Smp. 261–262° [26], 262° [27] [28].

Tabelle 9

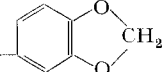
4,4'-Distyryl-biphenyl-Derivate

4,4'-Dimethyl-biphenyl (Z1) – K/B



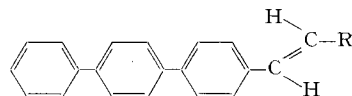
I	II R	III	IV	V	VI	VII $\lambda \quad \epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
9.1 C	C_6H_5	80,4 53,6	4 K	330–331 8/7	$C_{28}H_{22}$ (358,46) C 93,81 H 6,19 C 93,78 H 6,13	354	7,75 ¹³⁾
9.2 D	<i>p</i> -Isopropylphenyl	94,5 63,7	8 N	318–319 8	$C_{34}H_{34}$ (442,61) C 92,26 H 7,74 C 92,05 H 7,89	359	8,10
9.3 D	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	88,5 53,1	8 N	346–347 8	$C_{40}H_{30}O_2$ (542,64) C 88,53 H 5,57 O 5,90 C 88,79 H 5,49 O 5,75	unlöslich	
9.4 D	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	94,3 59,6	8 N	357–358 8	$C_{36}H_{26}O_2$ (418,51) C 86,09 H 6,26 O 7,65 C 86,09 H 6,44 O 7,74	364	8,10

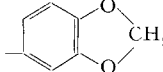
Tabelle 9 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
9.5 D	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	90,3 74,4	8 B + N	321–322 8	C ₃₂ H ₃₀ O ₄ (478,56) C 80,31 H 6,32 O 13,37 C 80,47 H 6,17 O 13,29	372	8,10
9.6 D	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	84,8 70,0	8 B + N	234–235 7	C ₃₄ H ₃₄ O ₆ (538,61) C 75,81 H 6,36 O 17,82 C 76,09 H 6,41 O 17,90	367	8,10
9.7 D		76,7 41,1	8 K	319–320 8	C ₃₀ H ₂₂ O ₄ (446,48) C 80,70 H 4,97 O 14,33 C 80,79 H 5,02 O 14,06	370	8,20
9.8 D	<i>p</i> -Biphenyl	69,0 11,0	9 N + B	> 400 8	C ₄₀ H ₃₀ (510,64) C 94,08 H 5,92 C 94,37 H 6,18	unlöslich	
9.9 D	Naphtyl-(1)	82,5 47,4	9 B	274–275 7	C ₃₆ H ₂₆ (458,57) C 94,28 H 5,72 C 94,24 H 5,68	370	6,90
9.10 D	Naphtyl-(2)	55,9 18,2	9 N	360–361 8	C ₃₆ H ₂₆ (458,57) C 94,28 H 5,72 C 94,06 H 5,58	unlöslich	

¹³) Smp. 360° [33].

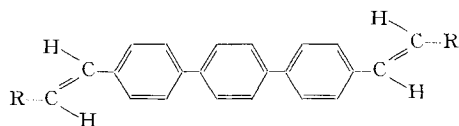
Tabelle 10

4-Styryl-*p*-terphenyl-Derivate4-Methyl-*p*-terphenyl [34] – KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
10.1 B	C ₆ H ₅	90,9 51,5	1 K	315–316 8/7	C ₂₆ H ₂₀ (332,42) C 93,94 H 6,06 C 94,22 H 6,05	337	5,85 ¹⁴⁾
10.2 B	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	86,2 44,1	7 K	327–328 8/7	C ₂₇ H ₂₂ O (362,45) C 89,47 H 6,12 O 4,41 C 89,61 H 6,06 O 4,32	347	5,60
10.3 B		81,1 41,9	1 N	278–279 7	C ₂₇ H ₂₀ O ₂ (376,43) C 86,14 H 5,36 O 8,50 C 86,33 H 5,38 O 8,45	351	5,30
10.4 B	<i>p</i> -Biphenyl	82,5 52,5	4 K	367–368 8	C ₃₂ H ₂₄ (408,51) C 94,08 H 5,92 C 93,96 H 5,76	349	6,60 ¹⁵⁾
10.5 B	Naphtyl-(2)	81,6 57,9	7 K	312–313 8	C ₃₀ H ₂₂ (382,48) C 94,20 H 5,80 C 94,47 H 5,81	297 350	2,50 6,50

¹⁴) Smp. 316–317° [35].¹⁵) Smp. 368–370° [35].

Tabelle 11

*4,4''-Distyryl-p-terphenyl-Derivate*4,4''-Dimethyl-*p*-terphenyl (Z2) – KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
11.1	C_6H_5	94,4	7	> 380	$C_{34}H_{26}$ (434,55)	unlöslich	¹⁶⁾
D		66,7	N	8	C 93,97 H 6,03 C 93,73 H 5,96		
11.2	<i>p</i> -Isopropylphenyl	95,4	7	> 380	$C_{40}H_{38}$ (518,70)	357	8,70
D		68,8	N	8	C 92,62 H 7,38 C 92,62 H 7,42		
11.3	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	93,5	8	> 380	$C_{36}H_{30}O_2$ (494,60)	unlöslich	
D		46,1	K	8	C 87,42 H 6,11 O 6,47 C 87,56 H 5,98 O 6,48		
11.4	Naphtyl-(1)	97,4	8	331–332	$C_{42}H_{30}$ (534,70)	368	8,70
D		65,8	N	8	C 94,34 H 5,66 C 94,31 H 5,72		

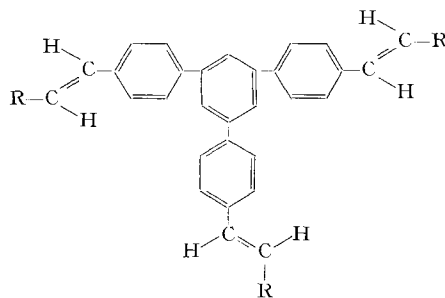
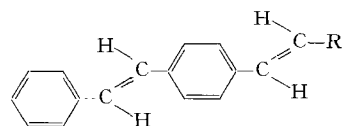
¹⁶⁾ Smp. 381–383° [35].

Tabelle 12

*1,3,5-Tri-(stilben-4-yl)-benzol-Derivate*1,3,5-Tri-*p*-tolyl-benzol [36] – KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
12.1	C_6H_5	97,0	1	212–213	$C_{48}H_{36}$ (612,82)	337	14,20
D		45,6	N	7	C 94,08 H 5,92 C 94,17 H 6,02		
12.2	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	98,7	1	219–220	$C_{51}H_{42}O_3$ (702,89)	347	15,10
D		55,1	N	8/7	C 87,15 H 6,02 O 6,83 C 87,02 H 6,04 O 6,70		
12.3	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	99,9	2	171–171,5	$C_{54}H_{48}O_6$ (792,97)	351	13,60
D		78,9	N	7	C 81,79 H 6,10 O 12,11 C 81,77 H 6,31 O 12,27		
12.4	3,4,5- $C_6H_2(OCH_3)_3$	91,7	2	167,5–168	$C_{57}H_{54}O_9$ (883,05)	347	14,50
D		53,1	K	7	C 77,53 H 6,16 O 16,31 C 77,56 H 6,02 O 15,99		
12.5	<i>p</i> -Biphenyl	99,0	2	349–350	$C_{66}H_{48}$ (841,11)	353	16,20
D		8,6	K	8	C 94,25 H 5,75 C 94,02 H 5,91		
12.6	Naphtyl-(1)	99,2	4	276–277	$C_{60}H_{42}$ (763,00)	298	3,60
D		41,2	K	7	C 94,45 H 5,55 C 94,18 H 5,55	353	11,20
12.7	Naphtyl-(2)	99,0	2	269–270	$C_{60}H_{42}$ (763,00)	294	6,30
D		4,7	N	7	C 94,45 H 5,55 C 94,29 H 5,57	349	16,60

Tabelle 13

*1,4-Distyrylbenzol-Derivate*4-Methyl-*trans*-stilben [7] – KOH

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
13.1	C_6H_5	90,7	7	265–266	$C_{22}H_{18}$ (282,36)	357	6,20 ¹⁷⁾
F		83,6	N	7	C 93,57 H 6,43 C 93,37 H 6,42		
13.2	<i>p</i> - C_6H_4Cl	51,7	8	277–278	$C_{22}H_{17}Cl$ (316,83)	360	6,50 ¹⁸⁾
F		16,4	K	8/7	C 83,40 H 5,41 Cl 11,19 C 83,82 H 5,53 Cl 10,88		
13.3	<i>p</i> -Isopropylphenyl	75,3	4	235–236	$C_{25}H_{24}$ (324,44)	360	6,55
F		60,4	B	7	C 92,54 H 7,46 C 92,45 H 7,62		
13.4	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	88,2	8	246–247	$C_{28}H_{22}O$ (374,46)	362	6,75
F		54,5	N + B	8	C 89,80 H 5,92 O 4,27 C 89,54 H 5,89 O 4,20		
13.5	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	83,4	5	274–275	$C_{23}H_{20}O$ (312,39)	364	6,20 ¹⁹⁾
F		61,8	N	8	C 88,42 H 6,45 O 5,12 C 88,46 H 6,47 O 5,36		
13.6	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	88,3	8	221–222	$C_{24}H_{22}O_2$ (342,42)	368	5,90
F		52,9	K	8/7	C 84,17 H 6,47 O 9,35 C 84,09 H 6,50 O 9,09		
13.7	3,4,5- $C_6H_2(OCH_3)_3$	86,5	5	205–206	$C_{25}H_{24}O_3$ (372,44)	366	6,40
F		75,2	N + B	7	C 80,62 H 6,50 O 12,89 C 80,63 H 6,41 O 12,84		
13.8		55,1	5	245–246	$C_{23}H_{18}O_2$ (326,37)	367	6,20
F		42,9	N	7	C 84,64 H 5,56 O 9,80 C 84,67 H 5,58 O 9,75		
13.9	<i>p</i> -Biphenyl	82,5	8	318–319	$C_{28}H_{22}$ (358,46)	368	7,50 ²⁰⁾
F		61,2	B + N	8	C 93,81 H 6,19 C 93,66 H 6,29		
13.10	Naphtyl-(1)	86,5	5	178,5–179	$C_{26}H_{20}$ (332,42)	365	5,44 ²¹⁾
F		68,6	B + N	7	C 93,94 H 6,06 C 93,81 H 6,28		
13.11	Naphtyl-(2)	71,0	8	266–267	$C_{26}H_{20}$ (332,42)	302	1,75 ²²⁾
F		57,8	B + N	8	C 93,94 H 6,06 C 93,66 H 5,99	367	7,40
13.12	α -Thienyl	20,8	5	258–259	$C_{20}H_{16}S$ (288,41)	368	6,10
F		6,9	K	7	C 83,29 H 5,59 S 11,12 C 83,47 H 5,54 S 10,81		

¹⁷⁾ Smp. 255–256° [37], 256° [4], 258° [38] [39], 259–260° [40], 261–262° [41] [42], 265° [43], 265 bis 266° [5] [10] [44], 266° [18], 266–267° [45] [46], 267° [47], 267–268° [48], 268–268,5 [19], 270° [49].

¹⁸⁾ Smp. 238–240° [43], 283–284° [50].

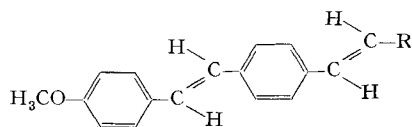
¹⁹⁾ Smp. 272° [47, 49], 275° [50].

²⁰⁾ Smp. 308° [51].

²¹⁾ Smp. 183,5° [51].

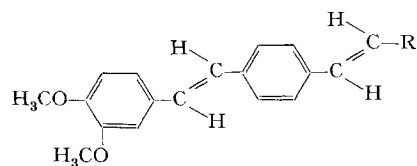
²²⁾ Smp. 268° [51].

Tabelle 14

*1-(4-Methoxy-styryl)-4-styryl-benzol-Derivate*4-Methyl-4'-methoxy-*trans*-stilben (Z3) – KOH

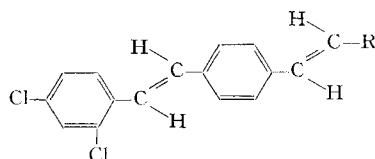
I	II R	III	IV	V	VI	VII $\lambda \quad \epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
14.1	C ₆ H ₅	85,5	8	274–275	C ₂₃ H ₂₀ O (312,39)	364	6,20 ¹⁹⁾
F		67,7	N	8/7	C 88,42 H 6,45 O 5,12 C 88,41 H 6,38 O 5,39		
14.2	<i>p</i> -Isopropylphenyl	80,5	8	269–271	C ₂₆ H ₂₆ O (354,47)	367	6,85
F		52,2	B + N	7	C 88,09 H 7,39 O 4,51 C 88,08 H 7,26 O 4,57		
14.3	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	66,8	8	272–273	C ₂₉ H ₂₄ O ₂ (404,48)	368	7,10
F		27,5	N + B	8/7	C 86,11 H 5,98 O 7,91 C 86,17 H 6,04 O 7,67		
14.4	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	74,7	8	306–307	C ₂₄ H ₂₂ O ₂ (342,42)	369	6,80 ⁶⁾
F		55,6	N	8	C 84,17 H 6,47 O 9,35 C 84,10 H 6,38 O 9,51		
14.5	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	76,5	8	235–236	C ₂₅ H ₂₄ O ₃ (372,44)	373	6,80
F		48,6	N + B	7	C 80,62 H 6,50 O 12,89 C 80,50 H 6,48 O 12,67		
14.6	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	83,4	8	199,5–200	C ₂₆ H ₂₆ O ₄ (402,47)	371	6,80
F		52,3	N	7	C 77,59 H 6,51 O 15,90 C 77,77 H 6,38 O 15,83		
14.7		57,8	8	260–261	C ₂₄ H ₂₀ O ₃ (356,40)	372	6,00
F		7,4	N	7	C 80,88 H 5,66 O 13,47 C 80,71 H 5,59 O 13,55		
14.8	<i>p</i> -Biphenyl	65,7	9	334–335	C ₂₉ H ₂₄ O (388,48)	375	7,60
F		55,4	K	8	C 89,65 H 6,23 O 4,12 C 89,31 H 5,99 O 4,25		
14.9	Naphtyl-(1)	84,7	9	197,5–198	C ₂₇ H ₂₂ O (362,45)	373	5,80
F		63,9	B	7	C 89,47 H 6,12 O 4,41 C 89,51 H 6,08 O 4,41		
14.10	Naphtyl-(2)	66,7	8	287–288	C ₂₇ H ₂₂ O (362,45)	373	7,15
F		45,9	K	7	C 89,47 H 6,12 O 4,41 C 89,65 H 6,09 O 4,71		

Tabelle 15

*1-(3,4-Dimethoxy-styryl)-4-styryl-benzol-Derivate*4-Methyl-3',4'-dimethoxy-*trans*-stilben (Z4) – KOH

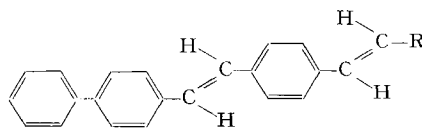
I	II R	III	IV	V	VI	VII $\lambda \quad \epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
15.1	<i>p</i> -Isopropylphenyl	64,5	8	227–228	C ₂₇ H ₂₈ O ₂ (384,49)	369	6,50
F		41,7	N	7	C 84,34 H 7,34 O 8,32 C 84,43 H 7,37 O 8,48		
15.2	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	71,9	8	219–220	C ₃₀ H ₂₆ O ₃ (434,51)	371	6,75
F		57,2	N + B	7	C 82,92 H 6,03 O 11,05 C 83,22 H 6,02 O 10,90		
15.3	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	73,0	8	161–161,5	C ₂₇ H ₂₆ O ₅ (432,49)	374	6,80
F		51,9	K	2 + 4/7	C 74,98 H 6,53 O 18,50 C 74,84 H 6,57 O 18,49		
15.4	<i>p</i> -Biphenyl	60,2	8	284–285	C ₃₀ H ₂₆ O ₂ (418,51)	379	7,65
F		23,8	K	8	C 86,09 H 6,26 O 7,65 C 86,38 H 6,16 O 7,58		

Tabelle 16

*1-(2,4-Dichlorstyryl)-4-styryl-benzol-Derivate*4-Methyl-2',4'-dichlor-*trans*-stilben (Z5) – KOH

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
16.1 M	C_6H_5	72,8 53,4	8 K	185–185,5 6	$C_{22}H_{16}Cl_2$ (351,28) C 75,22 H 4,59 Cl 20,19 C 75,50 H 4,66 Cl 20,08	361	6,50
16.2 M	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	70,4 40,8	9 K	178–178,5 6	$C_{23}H_{18}Cl_2O$ (381,30) C 72,45 H 4,76 Cl 18,60 C 72,84 H 4,88 Cl 18,31	369	5,85
16.3 M	<i>p</i> -Biphenyl	57,7 30,0	8 N + B	243–244 7	$C_{28}H_{20}Cl_2$ (427,37) C 78,69 H 4,72 Cl 16,59 C 78,90 H 4,82 Cl 16,38	373	7,30

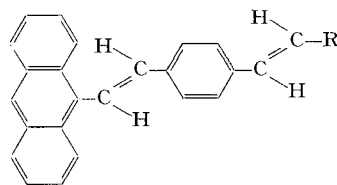
Tabelle 17

*1-(4-Phenylstyryl)-4-styryl-benzol-Derivate*4-Methyl-4'-phenyl-*trans*-stilben (Z6) – KOH

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
17.1 F	C_6H_5	97,2 76,0	8 N	317–318 8	$C_{28}H_{22}$ (358,46) C 93,81 H 6,19 C 93,62 H 6,26	368	7,65 ²⁰⁾
17.2 F	<i>p</i> -Isopropylphenyl	93,8 76,8	8 K	322–323 8	$C_{31}H_{28}$ (400,53) C 92,95 H 7,05 C 92,79 H 7,04	372	7,85
17.3 F	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	96,5 81,7	9 N	331–332 8	$C_{29}H_{24}O$ (388,48) C 89,65 H 6,23 O 4,12 C 89,85 H 6,34 O 4,32	375	7,70
17.4 F	<i>p</i> -Biphenyl	93,3 77,2	9 N	372–373 8	$C_{34}H_{26}$ (434,55) C 93,97 H 6,03 C 93,68 H 5,80	380	9,00 ²³⁾
17.5 F	Naphtyl-(1)	95,4 71,2	9 K	247–248 7	$C_{32}H_{24}$ (408,51) C 94,08 H 5,92 C 94,08 H 5,91	378	6,90
17.6 F	Naphtyl-(2)	94,4 77,2	8 N	320–321 8	$C_{32}H_{24}$ (408,51) C 94,08 H 5,92 C 94,10 H 5,86	310 378	1,65 8,85

²³⁾ Smp. > 330° [41], 357,5° [51], 370° [10], > 370° [44].

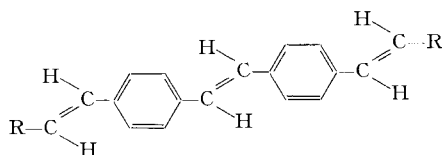
Tabelle 18

*1-(9-Anthryl)-2-(stilben-4-yl)-äthylen-Derivate**trans-1-(9-Anthryl)-2-p-tolyl-äthylen (Z7) – KOH*

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
18.1 F	C_6H_5	58,6 14,7	9 N + B	224–225 7	$C_{30}H_{22}$ (382,46) C 94,20 H 5,80 C 94,19 H 5,78	345 392	3,05 ²⁴⁾ 2,30
18.2 F	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	80,4 17,6	9 N	228–229 7	$C_{31}H_{24}O$ (412,50) C 90,26 H 5,86 O 3,88 C 89,96 H 5,87 O 3,88	352 393	3,70 2,80
18.3 F	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	67,0 13,6	9 N	201–202 7	$C_{33}H_{26}O_2$ (442,53) C 86,85 H 5,92 O 7,23 C 86,87 H 5,85 O 7,13	357 392	3,50 2,90

²⁴⁾ Smp. 311° [51].

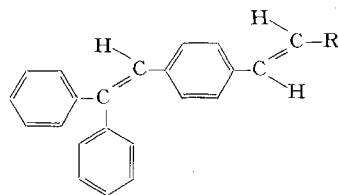
Tabelle 19

*4,4'-Distyrylstilben-Derivate**4,4'-Dimethyl-trans-stilben [39] – KOH*

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
19.1 H	C_6H_5	93,8 59,4	9 N	356–357 8	$C_{30}H_{24}$ (384,49) C 93,71 H 6,29 C 93,93 H 6,37	385	9,10 ²⁵⁾
19.2 H	<i>p</i> -Isopropylphenyl	87,2 57,7	9 K	> 320 8	$C_{26}H_{36}$ (468,65) C 92,26 H 7,74 C 92,04 H 7,74	389	9,50
19.3 H	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	76,4 46,8	6 K	353–354 8	$C_{32}H_{28}O_2$ (444,54) C 86,45 H 6,35 O 7,20 C 86,66 H 6,44 O 6,91	unlöslich	
19.4 H	Naphtyl-(1)	90,8 69,4	6 K	294–295 8	$C_{38}H_{28}$ (484,64) C 94,18 H 5,82 C 93,95 H 5,78	397	8,90

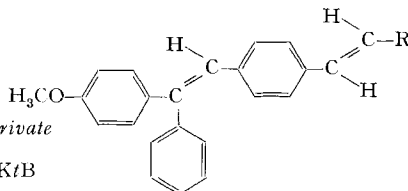
²⁵⁾ Smp. > 310° [43], 330° [39] [52], 334–336° [53], > 350° [47] [49].

Tabelle 20

*1,1-Diphenyl-2-(stilben-4-yl)-äthylen-Derivate*1,1-Diphenyl-2-*p*-tolyl-äthylen (Z8) - KtB/KOH

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
20.1	C_6H_5	89,4	8	145,5-146	$C_{28}H_{22}$ (358,46)	357	4,88
B		63,7	N	3	C 93,81 H 6,19 C 93,92 H 6,07		
20.2	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	84,9	8	158-158,5	$C_{29}H_{24}O$ (388,48)	364	5,40
B		59,2	K	2+4	C 89,65 H 6,23 O 4,12 C 89,69 H 6,17 O 4,24		
20.3	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	88,0	9	165-165,5	$C_{30}H_{26}O_2$ (418,51)	368	5,25
B		70,8	N+B	2+4	C 86,09 H 6,26 O 7,65 C 86,24 H 6,11 O 7,70		
20.4	<i>p</i> -Biphenyl	56,1	9	213-214	$C_{34}H_{26}$ (434,55)	368	6,36
F		19,9	B+N	5	C 93,97 H 6,03 C 93,67 H 6,12		
20.5	Naphtyl-(2)	81,4	8	163,5-164	$C_{32}H_{24}$ (408,51)	302	1,48
B		53,0	N	2+4	C 94,08 H 5,92 C 94,30 H 6,02	367	6,00

Tabelle 21

*1-Phenyl-1-(p-methoxyphenyl)-2-(stilben-4-yl)-äthylen-Derivate*1-Phenyl-1-*p*-methoxyphenyl-2-*p*-tolyl-äthylen (Z9) - KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
21.1	C_6H_5	68,1	8	157-157,5	$C_{29}H_{24}O$ (388,48)	360	5,00
B		33,0	N	3	C 89,65 H 6,23 O 4,12 C 89,58 H 6,23 O 4,23		
21.2	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	84,6	8	150,5-151	$C_{30}H_{26}O_2$ (418,51)	366	5,40
B		46,2	N	7+2	C 86,09 H 6,26 O 7,65 C 85,85 H 6,32 O 7,44		
21.3	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	90,0	8	162,5-163	$C_{31}H_{28}O_3$ (448,53)	369	5,20
B		26,5	N	3	C 83,01 H 6,29 O 10,70 C 83,00 H 6,35 O 10,82		

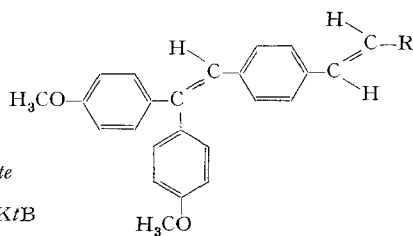


Tabelle 22

*1,1-Di-(p-methoxyphenyl)-2-(stilben-4-yl)-äthylen-Derivate*1,1-Di-(*p*-methoxyphenyl)-2-(*p*-tolyl)-äthylen (Z 10) – KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII	
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
22.1	C_6H_5	86,0	8	181–181,5	$C_{30}H_{26}O_2$ (418,51)	364	4,35
B		78,5	N	2+4	C 86,09 H 6,26 O 7,65 C 85,98 H 6,29 O 7,82		
22.2	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	81,5	8	146–146,5	$C_{36}H_{30}O_3$ (510,60)	368	5,60
B		75,3	N	2+4	C 84,68 H 5,92 O 9,40 C 84,60 H 5,95 O 9,55		
22.3	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	84,8	8	152,5–153	$C_{31}H_{28}O_3$ (448,53)	370	5,40
B		81,3	N	2+4	C 83,01 H 6,29 O 10,70 C 83,07 H 6,21 O 10,90		
22.4	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	87,9	5	144–144,5	$C_{32}H_{30}O_4$ (478,56)	372	5,45
B		68,8	K	2+6	C 80,31 H 6,32 O 13,37 C 80,21 H 6,27 O 13,67		
22.5	3,4,5- $C_6H_2(OCH_3)_3$	80,4	5	162–162,5	$C_{33}H_{32}O_5$ (508,59)	370	5,40
B		77,1	K	2+4	C 77,93 H 6,34 O 15,73 C 78,18 H 6,29 O 15,82		
22.6	<i>p</i> -Biphenyl	67,8	8	208–209	$C_{36}H_{30}O_2$ (494,60)	375	6,25
B		50,1	N	2+6	C 87,42 H 6,11 O 6,47 C 87,19 H 6,18 O 6,58		
22.7	Naphtyl-(2)	77,0	8	175,5–176	$C_{34}H_{28}O_2$ (468,56)	373	5,85
B		71,9	K	2+6	C 87,15 H 6,02 O 6,83 C 86,87 H 5,99 O 6,89		

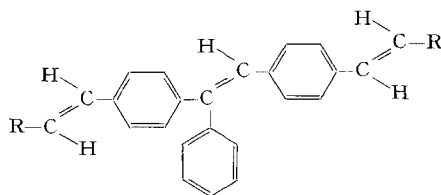
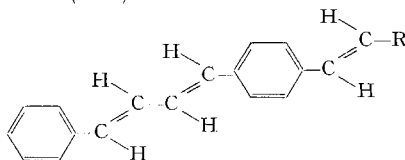


Tabelle 23

*1-Phenyl-1,2-di-(stilben-4-yl)-äthylen-Derivate*1-Phenyl-1,2-di-(*p*-tolyl)-äthylen (Z 11) – KtB

I	II R	III	IV	V	VI	VII	
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
23.1	C_6H_5	88,7	8	235–236	$C_{36}H_{28}$ (460,62)	375	7,35
D		29,6	N	2+6	C 93,87 H 6,13 C 93,65 H 6,20		
23.2	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	90,5	9	199,5–200	$C_{48}H_{36}O_2$ (644,81)	335	4,60
D		7,7	N	2+6	C 89,41 H 5,63 O 4,96 C 89,22 H 5,71 O 4,96	376	6,75
23.3	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	89,0	8	244–245	$C_{38}H_{32}O_2$ (520,64)	283	2,10
D		46,2	K	2+6	C 87,66 H 6,19 O 6,15 C 87,54 H 6,25 O 6,26	384	7,85
23.4	Naphtyl-(1)	52,8	9	208–209	$C_{44}H_{32}$ (560,74)	386	7,15
D		30,0	K	2+6	C 94,25 H 5,75 C 93,99 H 5,82		

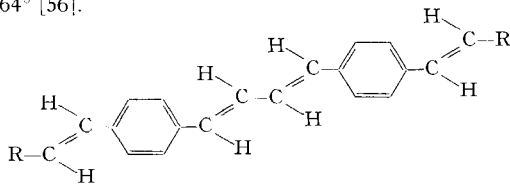
Tabelle 24

*1-Phenyl-4-(stilben-4-yl)-butadien-Derivate*1-Phenyl-4-(*p*-tolyl)-butadien [54] – KOH

I	II R	III	IV	V	VI	VII $\lambda \quad \epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
24.1	C ₆ H ₅	89,6	6	267	C ₂₄ H ₂₀ (308,40)	375	8,40 ²⁶⁾
J		72,5	B + N	7	C 93,46 H 6,54 C 93,55 H 6,73	395	6,10
24.2	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	81,4	6	271–272	C ₂₅ H ₂₂ O (338,43)	381	8,20
J		70,3	K	8/7	C 88,72 H 6,55 O 4,73 C 88,77 H 6,62 O 4,85	400	6,05
24.3	<i>p</i> -Biphenyl	77,9	6	313–314	C ₃₀ H ₂₄ (384,49)	385	9,40
J		62,4	K	8	C 93,71 H 6,29 C 93,64 H 6,30	405	6,65
24.4	Naphtyl-(1)	94,4	6	208–209	C ₂₈ H ₂₂ (358,46)	384	7,10
J		79,6	K	7	C 93,81 H 6,19 C 93,64 H 6,06		
24.5	Naphtyl-(2)	85,3	6	280–281	C ₂₈ H ₂₂ (358,46)	312	1,60
J		75,4	N	8	C 93,81 H 6,19 C 94,11 H 6,28	384	9,05
						404	6,60

²⁶⁾ Smp. 254–255° [18], 258–259° [55], 263–264° [56].

Tabelle 25

*1,4-Di-(stilben-4-yl)-butadien-Derivate*1,4-Di-*p*-tolyl-butadien [56] – KOH

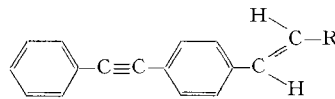
I	II R	III	IV	V	VI	VII $\lambda \quad \epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
25.1	C ₆ H ₅	96,1	6	341,5–343	C ₃₂ H ₂₆ (410,53)	282	1,60 ²⁷⁾
L		62,8	N + B	8	C 93,62 H 6,38 C 93,60 H 6,57	403	10,50
25.2	<i>p</i> -Isopropylphenyl	92,3	6	323,5–	C ₃₈ H ₃₈ (494,68)	425	7,55
L		48,6	N	324,5	C 92,26 H 7,74 C 91,93 H 7,80	285	1,80
				8		406	11,00
25.3	Naphtyl-(1)	94,8	6	293–294	C ₄₀ H ₃₀ (510,64)	426	8,00
L		52,4	B + N	8	C 94,08 H 5,92 C 93,85 H 5,88	410	10,35

²⁷⁾ Smp. 331–333° [56].

Tabelle 26

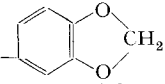
4-Styryl-tolan-Derivate

4-Methyltolan [57] – KOH



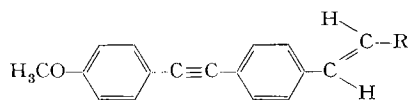
I	II R	III	IV	V	VI	VII $\lambda \quad \epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
26.1	C ₆ H ₅	84,7	7	214–215	C ₂₂ H ₁₆ (280,35)	343	5,88 ²⁸⁾
F		67,1	K	7	C 94,25 H 5,75 C 94,55 H 5,78		
26.2	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	88,2	7	210–211	C ₂₈ H ₂₀ O (372,44)	345	5,00
F		60,2	B	7	C 90,29 H 5,41 O 4,30 C 90,34 H 5,35 O 4,15		

Tabelle 26 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII	
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
26.3	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	85,2	7	215–216	C ₂₃ H ₁₈ O (310,37)	350	5,84
F		65,1	K	7	C 89,00 H 5,85 O 5,16 C 89,14 H 5,81 O 5,07		
26.4	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	83,5	4	186,5–187	C ₂₄ H ₂₀ O ₂ (340,40)	357	5,30
F		62,2	K	7	C 84,68 H 5,92 O 9,40 C 84,93 H 5,88 O 9,27		
26.5	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	75,5	8	141–141,5	C ₂₅ H ₂₂ O ₃ (370,43)	353	5,36
F		64,8	N	3	C 81,05 H 5,99 O 12,96 C 80,84 H 6,03 O 12,85		
26.6		82,7	4	195,5–196	C ₂₃ H ₁₆ O ₂ (324,36)	355	5,45
F		66,1	N	7	C 85,16 H 4,97 O 9,87 C 84,97 H 4,95 O 9,72		
26.7	<i>p</i> -Biphenyl	92,2	4	276,5–	C ₂₈ H ₂₀ (356,44)	355	7,00
F		72,3	B	277,5 7	C 94,34 H 5,66 C 94,30 H 5,59		
26.8	Naphtyl-(1)	84,8	4	135–135,5	C ₂₆ H ₁₈ (330,40)	303	1,80
F		61,7	K	3	C 94,51 H 5,49 C 94,34 H 5,58	353	4,64
26.9	Naphtyl-(2)	87,1	7	224–225	C ₂₆ H ₁₈ (330,40)	297	2,40
F		66,5	B	7	C 94,51 H 5,49 C 94,79 H 5,52	353	6,50

²⁸⁾ Smp. 211–212,5° [46], 220° [58].

Tabelle 27

*4-Styryl-4'-methoxy-tolan-Derivate**4-Methyl-4'-methoxy-tolan (Z12) – KOH*

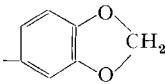
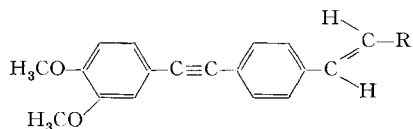
I	II R	III	IV	V	VI	VII	
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
27.1	C ₆ H ₅	90,3	2	211–212	C ₂₃ H ₁₈ O (310,37)	347	6,05
F		70,9	B + N	7	C 89,00 H 5,85 O 5,16 C 88,96 H 5,87 O 5,30		
27.2	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	74,4	7	264–265	C ₂₃ H ₁₇ ClO (344,84)	350	6,20
F		54,7	K	7	C 80,11 H 4,97 Cl 10,28 C 80,29 H 5,10 Cl 10,34		
27.3	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	94,1	2	256–257	C ₂₄ H ₂₀ O ₂ (340,40)	354	6,15
F		78,2	B + N	7	C 84,68 H 5,92 O 9,40 C 84,90 H 6,03 O 9,45		
27.4		79,6	3	205–206	C ₂₄ H ₁₈ O ₃ (354,38)	359	6,00
F		69,3	N	7	C 81,34 H 5,12 O 13,54 C 81,16 H 5,05 O 13,42		
27.5	<i>p</i> -Biphenyl	92,2	3	279–280	C ₂₈ H ₂₂ O (386,47)	360	7,45
F		76,6	B	8	C 90,12 H 5,74 O 4,14 C 90,16 H 5,84 O 4,28		
27.6	Naphtyl-(1)	85,6	3	154,5–155,5	C ₂₇ H ₂₀ O (360,43)	355	5,05
F		55,6	N	5	C 89,97 H 5,59 O 4,44 C 89,97 H 5,68 O 4,62		
27.7	Naphtyl-(2)	91,2	3	247–248	C ₂₇ H ₂₀ O (360,43)	297	2,45
F		77,8	N	8/7	C 89,97 H 5,59 O 4,44 C 89,86 H 5,43 O 4,41	357	6,95
27.8	α -Thienyl	35,5	5	211–212	C ₂₁ H ₁₆ OS (316,42)	358	5,60
F		18,9	K	7	C 79,71 H 5,10 S 10,13 C 79,75 H 5,08 S 9,87		

Tabelle 28

4-Styryl-3',4'-dimethoxy-tolan-Derivate

4-Methyl-3',4'-dimethoxy-tolan (Z13) – KOH

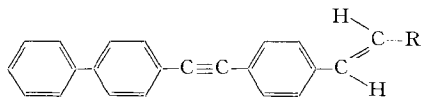


I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
28.1 F	C ₆ H ₅	77,5 52,9	2 N	178,5–179 7	C ₂₄ H ₂₀ O ₂ (340,40) C 84,68 H 5,92 O 9,40 C 84,96 H 5,89 O 9,32	348 5,65
28.2 F	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	85,4 68,9	7 K	202–203 7	C ₂₅ H ₂₂ O ₃ (370,43) C 81,05 H 5,99 O 12,96 C 80,96 H 5,99 O 12,97	357 5,90
28.3 F	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	84,0 67,0	8 B + N	237–238 7	C ₂₆ H ₂₄ O ₄ (400,45) C 77,98 H 6,04 O 15,98 C 77,61 H 6,08 O 16,05	361 5,85
28.4 F	<i>p</i> -Biphenyl	86,5 66,4	8 N	241–242 7	C ₃₀ H ₂₄ O ₂ (416,49) C 86,51 H 5,81 O 7,68 C 86,82 H 5,77 O 7,77	362 7,10

Tabelle 29

4-Styryl-4'-phenyl-tolan-Derivate

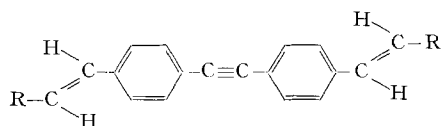
4-Methyl-4'-phenyl-tolan (Z14) – KOH



I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
29.1 F	C ₆ H ₅	92,7 73,0	7 K	269–270 7	C ₂₈ H ₂₀ (356,44) C 94,34 H 5,66 C 94,17 H 5,72	349 7,50
29.2 F	<i>p</i> -Isopropylphenyl	97,4 70,5	7 K	256–257 4/7	C ₃₁ H ₂₆ (398,52) C 93,42 H 6,58 C 93,44 H 6,64	353 7,30
29.3 F	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	97,4 79,0	8 N	269–270 8/7	C ₂₉ H ₂₂ O (386,47) C 90,12 H 5,74 O 4,14 C 90,31 H 5,74 O 4,19	358 6,90
29.4 F	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	86,5 67,3	7 K	241–242 7	C ₃₀ H ₂₄ O ₂ (416,49) C 86,51 H 5,81 O 7,68 C 86,73 H 5,76 O 7,40	364 6,55
29.5 F	<i>p</i> -Biphenyl	93,1 80,3	8 N	332–333 8	C ₃₄ H ₂₄ (432,53) C 94,41 H 5,59 C 94,58 H 5,61	363 8,45
29.6 F	Naphtyl-(1)	90,0 62,5	8 K	218,5–219,5 7	C ₃₂ H ₂₂ (406,50) C 94,54 H 5,46 C 94,50 H 5,42	359 6,00
29.7 F	Naphtyl-(2)	96,3 80,0	8 B	281,5–282,5 8	C ₃₂ H ₂₂ (406,50) C 94,54 H 5,46 C 94,28 H 5,68	303 2,85 360 8,10

Tabelle 30
4,4'-Distyryltolan-Derivate

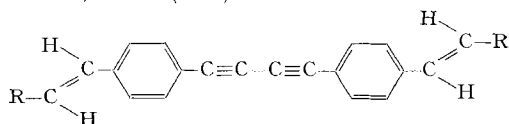
4,4'-Dimethyltolan [57] – KOH



I	II R	III	IV	V	VI	VII $\lambda \quad \epsilon \cdot 10^{-4}$	VIII
30.1 G	C ₆ H ₅	95,2 82,2	8 N	317–318 8/7	C ₃₀ H ₂₂ (382,48) C 94,20 H 5,80 C 94,50 H 5,85	362 8,30 ²⁹⁾	
30.2 G	<i>p</i> -C ₆ H ₄ Cl	87,5 44,7	8 K	335–336 8	C ₃₀ H ₂₀ Cl ₂ (451,40) C 79,83 H 4,47 Cl 15,71 C 79,87 H 4,32 Cl 15,57	unlöslich	
30.3 G	<i>p</i> -Isopropylphenyl	96,6 74,2	8 K	305–306 8/7	C ₃₆ H ₃₄ (466,63) C 92,66 H 7,34 C 92,79 H 7,31	367 9,15	
30.4 G	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	93,9 68,6	8 N	332–333 8	C ₄₂ H ₃₀ O ₂ (566,70) C 89,02 H 5,34 O 5,65 C 88,92 H 5,39 O 5,62	369 9,30	
30.5 G	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	94,6 76,4	8 K	325–326 8	C ₃₂ H ₂₆ O ₂ (442,53) C 86,85 H 5,92 O 7,23 C 87,08 H 6,21 O 7,22	373 9,20	
30.6 G	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	94,0 80,3	9 N + B	311–312 8	C ₃₄ H ₃₀ O ₄ (502,58) C 81,25 H 6,02 O 12,73 C 81,27 H 5,87 O 12,90	378 9,00	
30.7 G	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	81,9 60,5	9 N	203–204 7	C ₃₆ H ₃₄ O ₆ (562,63) C 76,85 H 6,09 O 17,06 C 76,89 H 5,96 O 16,75	373 8,80	
30.8 G		94,8 65,6	8 N	315–316 8	C ₃₂ H ₂₂ O ₄ (470,50) C 81,68 H 4,71 O 13,60 C 81,80 H 4,66 O 13,58	376 9,10	
30.9 G	<i>p</i> -Diäthylamino-phenyl	90,8 56,9	6 K	303–304 8	C ₃₈ H ₄₀ N ₂ (524,72) C 86,98 H 7,68 N 5,34 C 87,25 H 7,66 N 5,38	300 1,75 417 9,90	
30.10 G	<i>p</i> -Biphenyl	99,4 67,4	9 B	387–389 8	C ₄₂ H ₃₀ (534,70) C 94,34 H 5,66 C 94,07 H 5,78	unlöslich	
30.11 G	Naphtyl-(1)	88,4 51,7	9 N	254,5– 255,5 8	C ₃₈ H ₂₆ (482,63) C 94,57 H 5,43 C 94,60 H 5,46	379 8,45	
30.12 G	Naphtyl-(2)	96,7 66,7	9 B + N	360–361 8	C ₃₈ H ₂₆ (482,63) C 94,57 H 5,43 C 94,46 H 5,44	unlöslich	
30.13 G	α -Thienyl	67,4 28,6	6 B + N	316–317 8	C ₂₆ H ₁₈ S ₂ (394,56) C 79,15 H 4,60 S 16,25 C 79,19 H 4,82 S 16,10	378 8,70	

²⁹⁾ Smp. 305–308° [53], 308–309° [58].

Tabelle 31

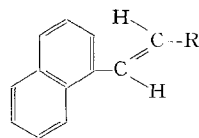
*1,4-Di-(stilben-4-yl)-butadiin-Derivate*1,4-Di-(*p*-tolyl)-butadiin (Z15) – KOH

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
31.1 K	C_6H_5	53,2 8,9	7 B + N	275–276 Zers.	$C_{32}H_{22}$ (406,50) $C_{94,54}$ H 5,46 $C_{94,58}$ H 5,43	367 393	9,85 6,50
31.2 K	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	77,5 15,5	6 K	305 Zers. 8	$C_{34}H_{26}O_2$ (466,55) $C_{87,52}$ H 5,62 O 6,86 $C_{87,40}$ H 5,77 O 6,94	381	10,30
31.3 K	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	44,9 32,0	9 N	306–307 Zers. 8	$C_{36}H_{30}O_4$ (526,60) $C_{82,10}$ H 5,74 O 12,15 $C_{82,40}$ H 5,60 O 11,98	389	10,30
31.4 K	<i>p</i> -Biphenyl	80,2 38,7	5 N	333 Zers. 8	$C_{44}H_{30}$ (558,72) $C_{94,59}$ H 5,41 $C_{94,33}$ H 5,50	303 385	2,35 12,60
31.5 K	Naphtyl-(2)	43,5 31,6	5 N	317–318 Zers. 8	$C_{40}H_{26}$ (506,61) $C_{94,83}$ H 5,17 $C_{94,58}$ H 5,32	unlöslich	

Tabelle 32

1-Styryl-naphtalin-Derivate

1-Methylnaphtalin – KtB



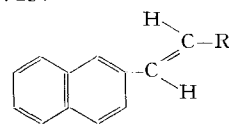
I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
32.1 B	C_6H_5	83,0 52,0	1 N	71,5–72 2 (5)	$C_{18}H_{14}$ (230,29) $C_{93,87}$ H 6,13 $C_{93,73}$ H 6,17	329	2,18 ³⁰⁾
32.2 B	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	83,1 60,9	1 N	53,5–54 3/2 (5)	$C_{24}H_{18}O$ (322,38) $C_{89,41}$ H 5,63 O 4,96 $C_{89,43}$ H 5,58 O 4,72	335	2,56
32.3 B	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	84,8 49,2	1 B	96–96,5 2 (5)	$C_{19}H_{16}O$ (260,32) $C_{87,66}$ H 6,19 O 6,15 $C_{87,63}$ H 6,17 O 6,05	339	2,48
32.4 B	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	84,0 47,2	1 N	89,5–90 2 (5)	$C_{20}H_{18}O_2$ (290,34) $C_{82,73}$ H 6,25 O 11,02 $C_{82,53}$ H 6,24 O 11,09	345	2,44
32.5 A	<i>p</i> -Biphenyl	84,5 25,0	4 B	141,5–142 2	$C_{24}H_{18}$ (306,38) $C_{94,08}$ H 5,92 $C_{93,83}$ H 6,05	285 342	1,50 ³¹⁾ 3,25
32.6 B	Naphtyl-(1)	86,4 51,4	5 N	163–163,5 2 + 4	$C_{22}H_{16}$ (280,35) $C_{94,25}$ H 5,75 $C_{94,22}$ H 5,72	346	2,24 ³²⁾
32.7 B	Naphtyl-(2)	70,7 32,1	5 K	189–189,5 7	$C_{22}H_{16}$ (280,35) $C_{94,25}$ H 5,75 $C_{93,98}$ H 5,77	341	2,96 ³³⁾

³⁰⁾ Smp. 70–70,5° [59], 72–73° [60] [61], 72,5–73,5° [62].³¹⁾ Smp. 136° [29], 144° [28] [63].³²⁾ Smp. 158° [64], 158,5–159° [65], 159–160° [66], 160° [67], 161° [27] [28] [63] [68] [69], 162–163° [70], 164–165° [5] [59] [61].³³⁾ Smp. 187° [63], 191° [27] [28], 191–192° [59].

Tabelle 33

2-Styrylnaphthalin-Derivate

2-Methylnaphthalin – KtB



I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
33.1	C_6H_5	79,0	1	148–148,5	$C_{18}H_{14}$ (230,29)	274	3,00
E		67,3	B + N	2	C 93,87 H 6,13 C 93,97 H 6,11	284 3,20 320 4,08 334 3,20	34)
33.2	$p\text{-}C_6H_4OC_6H_5$	86,2	4	189–189,5	$C_{24}H_{18}O$ (322,38)	287	2,80
B		70,8	B + N	7	C 89,41 H 5,63 O 4,96 C 89,41 H 5,56 O 4,84	330 4,24	
33.3	$p\text{-}C_6H_4OCH_3$	87,7	4	178,5–179	$C_{19}H_{16}O$ (260,32)	288	2,56
E		74,6	B + N	2 + 4	C 87,66 H 6,19 O 6,15 C 87,68 H 6,25 O 6,26	331 4,16	
33.4	$3,4\text{-}C_6H_3(OCH_3)_2$	84,2	2	129–129,5	$C_{20}H_{18}O_2$ (290,34)	286	1,92
B		35,5	N	7	C 82,73 H 6,25 O 11,02 C 82,88 H 6,23 O 11,01	338 3,88	
33.5	$3,4,5\text{-}C_6H_2(OCH_3)_3$	80,0	5	145,5–146	$C_{21}H_{20}O_3$ (320,37)	289	2,00
B		45,0	N	2	C 78,72 H 6,29 O 14,98 C 78,89 H 6,29 O 14,69	333 4,00	
33.6	$p\text{-}Biphenyl$	60,8	2	231–232	$C_{24}H_{18}$ (306,38)	293	2,56 12)
E		35,4	B + N	7	C 94,08 H 5,92 C 94,27 H 5,87	340 5,36	
33.7	Naphtyl-(1)	87,0	4	189,5–190	$C_{22}H_{16}$ (280,35)	340	2,88 33)
E		74,2	K	7	C 94,25 H 5,75 C 94,26 H 5,94		
33.8	Naphtyl-(2)	49,2	1	259–260	$C_{22}H_{16}$ (280,35)	277	4,40
E		37,1	N	7	C 94,25 H 5,75 C 94,30 H 5,93	288 3,28 333 5,20	35)
33.9	Pyrenyl-(3)	90,0	9	170–170,5	$C_{28}H_{18}$ (354,42)	278	3,20
E		10,7	N	2 + 4 (5)	C 94,88 H 5,12 C 94,62 H 5,30	313 1,92 387 4,48	36)

34) Smp. 143° [71], 145–146° [59], 146° [27] [28], 149,5–150° [72].

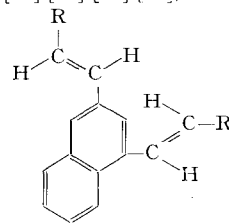
35) Smp. 250–251,2° [13], 252–253° [73], 253° [67], 254° [27] [28], 254–255° [26] [63] [65] [74], 255° [69], 257–258° [72], 258–259° [75].

36) Smp. 178–179° [72].

Tabelle 34

1,3-Distyrylnaphthalin-Derivate

1,3-Dimethylnaphthalin – KtB

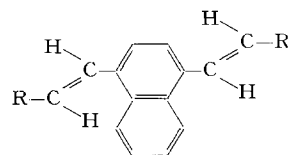


I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	VIII $\epsilon \cdot 10^{-4}$
34.1	C_6H_5	78,2	1	117,5–118	$C_{26}H_{20}$ (332,42)	321	5,60
C		27,1	N	2 + 4 (5)	C 93,94 H 6,06 C 94,12 H 5,97		
34.2	$p\text{-}C_6H_4OCH_3$	80,2	1	131,5–132	$C_{28}H_{24}O_2$ (392,47)	278	2,34
C		30,6	N + B	2 + 4 (5)	C 85,68 H 6,16 O 8,15 C 85,54 H 6,30 O 8,30	333 6,12	
34.3	$3,4\text{-}C_6H_3(OCH_3)_2$	89,0	8	172,5–173	$C_{30}H_{28}O_4$ (452,52)	340	6,16
C		52,2	K	2 + 4	C 79,62 H 6,24 O 14,14 C 79,64 H 6,22 O 14,20		

Tabelle 35

1,4-Distyryl-naphtalin-Derivate

1,4-Dimethylnaphtalin – KtB

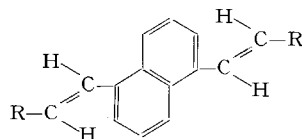


I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
35.1 C	C_6H_5	58,9 48,0	8 N	185–185,5 2+4	$C_{26}H_{20}$ (332,42) C 93,94 H 6,06 C 93,93 H 6,03	375 3,79
35.2 C	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	91,0 31,4	9 N	171–171,5 2+4	$C_{38}H_{28}O_2$ (516,60) C 88,34 H 5,46 O 6,19 C 88,26 H 5,42 O 6,21	285 2,30 388 4,55
35.3 C	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	61,2 51,0	9 N	166,5–167 7/4	$C_{28}H_{24}O_2$ (392,47) C 85,68 H 6,16 O 8,15 C 85,63 H 6,23 O 8,39	388 4,20

Tabelle 36

1,5-Distyrylnaphtalin-Derivate

1,5-Dimethylnaphtalin – KtB

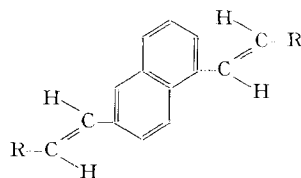


I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
36.1 C	C_6H_5	79,5 48,2	5 B	190,5–191 5	$C_{26}H_{20}$ (332,42) C 93,94 H 6,06 C 93,84 H 6,27	355 3,28
36.2 C	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	88,5 53,5	4 B+N	215–216 7	$C_{38}H_{28}O_2$ (516,60) C 88,34 H 5,46 O 6,19 C 88,13 H 5,47 O 6,14	277 4,20 363 4,05
36.3 C	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	79,7 55,1	8 B	235–236 7	$C_{28}H_{24}O_2$ (392,47) C 85,68 H 6,16 O 8,15 C 85,84 H 6,09 O 8,36	367 3,90
36.4 C	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	86,4 69,9	8 N	212–213 7	$C_{30}H_{26}O_4$ (452,52) C 79,62 H 6,24 O 14,14 C 79,83 H 6,26 O 14,15	369 4,20
36.5 C	<i>p</i> -Biphenyl	95,7 14,9	8 N	317–318 8	$C_{38}H_{28}$ (484,64) C 94,18 H 5,82 C 93,94 H 5,81	291 4,90 369 5,50
36.6 C	Naphtyl-(1)	88,9 66,7	6 N	282–283 7/4	$C_{34}H_{24}$ (432,53) C 94,41 H 5,59 C 94,34 H 5,54	306 1,50 368 3,80

Tabelle 37

1,6-Distyrylnaphtalin-Derivate

1,6-Dimethylnaphtalin — KtB

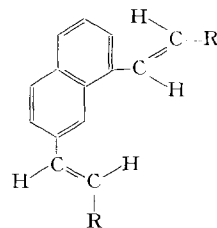


I	II R	III	IV	V	VI	VII	
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
37.1	C_6H_5	65,6	4	149–150	$C_{26}H_{20}$ (332,42)	323	7,12
C		35,8	N	3	C 93,94 H 6,06 C 93,64 H 6,12		
37.2	<i>p</i> - $C_6H_4OC_6H_5$	88,4	4	161,5–162	$C_{38}H_{28}O_2$ (516,60)	332	7,70
C		43,8	B + N	7	C 88,34 H 5,46 O 6,19 C 88,24 H 5,40 O 6,04		
37.3	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	80,7	7	219–220	$C_{28}H_{24}O_2$ (392,47)	335	7,20
C		33,7	K	7	C 85,68 H 6,16 O 8,15 C 85,84 H 6,02 O 7,92		
37.4	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	82,1	4	186,5–187	$C_{30}H_{28}O_4$ (452,52)	343	6,60
C		47,8	K	2 + 4	C 79,62 H 6,24 O 14,14 C 79,52 H 6,25 O 13,90		
37.5	<i>p</i> -Biphenyl	57,8	8	272–273	$C_{38}H_{28}$ (484,64)	344	9,20
C		8,3	K	8	C 94,18 H 5,82 C 94,23 H 5,96		
37.6	Naphtyl-(1)	91,7	5	161,5–162	$C_{34}H_{24}$ (432,53)	346	5,40
C		36,1	K	2 + 4	C 94,41 H 5,59 C 94,38 H 5,56		

Tabelle 38

1,7-Distyrylnaphtalin-Derivate

1,7-Dimethylnaphtalin — KtB

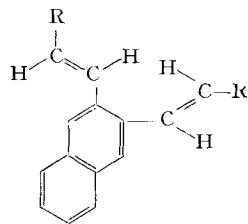


I	II R	III	IV	V	VI	VII	
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
38.1	C_6H_5	60,2	3	242–243	$C_{26}H_{20}$ (332,42)	295	4,10
C		9,9	N	7	C 93,94 H 6,06 C 93,94 H 6,02	325 7,05 340 7,50 382 2,30	
38.2	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	71,4	8	290–291	$C_{28}H_{24}O_2$ (392,47)	300	3,75
C		9,2	K	7	C 85,68 H 6,16 O 8,15 C 85,85 H 6,10 O 8,26	338 6,90 352 7,55 390 2,75	
38.3	Naphtyl-(1)	95,4	9	262–263	$C_{34}H_{24}$ (432,53)	302	1,8
C		4,6	N + B	7 (5)	C 94,41 H 5,59 C 94,37 H 5,62	379 6,15	

Tabelle 39

2,3-Distyrylnaphthalin-Derivate

2,3-Dimethylnaphthalin – KtB

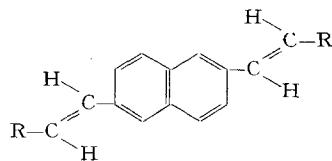


I	II R	III	IV	V	VI	VII	
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
39.1	C_6H_5	62,6	2	158–158,5	$C_{26}H_{20}$ (332,42)	304	6,38
C		32,6	N	3	C 93,94 H 6,06 C 93,90 H 6,11		
39.2	$p\text{-}C_6H_4OC_6H_5$	91,4	4	164–164,5	$C_{38}H_{28}O_2$ (516,60)	314	6,40
C		51,2	N	2+4/7	C 88,34 H 5,46 O 6,19 C 88,41 H 5,50 O 6,15		
39.3	$p\text{-}C_6H_4OCH_3$	82,0	1	186–186,5	$C_{28}H_{24}O_2$ (392,47)	316	6,08
C		66,2	N	7	C 85,68 H 6,16 O 8,15 C 85,53 H 6,24 O 8,34		
39.4	$3,4\text{-}C_6H_3(OCH_3)_2$	87,9	8	196,5–197	$C_{30}H_{28}O_4$ (452,52)	327	5,70
C		72,6	N	7	C 79,62 H 6,24 O 14,14 C 79,40 H 6,23 O 14,05		
39.5	$p\text{-}Biphenyl$	51,2	8	> 370	$C_{38}H_{28}$ (484,64)	unlöslich	
C		6,2	B	8	C 94,18 H 5,82 C 93,99 H 5,85		
39.6	Naphthyl-(1)	63,8	1	174,5–175	$C_{34}H_{24}$ (432,53)	330	4,48
C		15,8	N	2+4	C 94,41 H 5,59 C 94,22 H 5,67		

Tabelle 40

2,6-Distyrylnaphthalin-Derivate

2,6-Dimethylnaphthalin – KtB



I	II R	III	IV	V	VI	VII	
						λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
40.1	C_6H_5	90,4	7	292–293	$C_{26}H_{20}$ (332,42)	283	3,00
C		68,2	N+B	7	C 93,94 H 6,06 C 93,86 H 6,02	293	3,30
						360	7,10
						381	5,60
40.2	$p\text{-}Isopropylphenyl$	89,4	4	287,5–288,5	$C_{32}H_{32}$ (416,58)	284	2,90
C		66,3	K	7	C 92,26 H 7,74 C 91,96 H 7,71	295	3,20
						365	7,72
						386	6,40

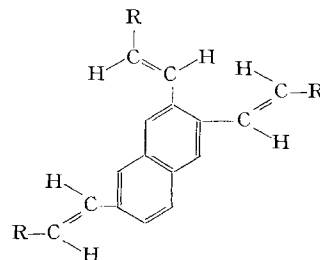
Tabelle 40 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
40.3 C	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	88,3 52,0	7 N + B	316–317 8/7	C ₃₈ H ₂₈ O ₂ (516,60) C 88,34 H 5,46 O 6,19 C 88,36 H 5,30 O 5,96	unlöslich
40.4 C	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	90,7 68,4	8 N + B	315–316 8	C ₂₈ H ₂₄ O ₂ (392,47) C 85,68 H 6,16 O 8,15 C 85,69 H 6,19 O 8,37	297 3,00 370 7,80 389 6,50
40.5 C	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	82,4 64,2	8 N + B	260–261 7	C ₃₀ H ₂₈ O ₄ (452,52) C 79,62 H 6,24 O 14,14 C 79,80 H 6,26 O 14,06	290 2,20 377 7,75 396 6,70
40.6 C	3,4,5-C ₆ H ₂ (OCH ₃) ₃	86,1 71,9	5 N + B	247,5–248,5 7	C ₃₂ H ₃₂ O ₆ (512,58) C 74,98 H 6,29 O 18,73 C 75,19 H 6,21 O 18,45	297 2,40 372 7,80 391 6,60
40.7 C	<i>p</i> -Biphenyl	39,6 13,6	9 N	373–374 8	C ₃₈ H ₂₈ (484,64) C 94,18 H 5,82 C 94,17 H 5,81	330 3,60 380 9,20
40.8 C	Naphtyl-(1)	83,1 65,7	9 N + B	264–265 8/7	C ₃₄ H ₂₄ (432,53) C 94,41 H 5,59 C 94,18 H 5,51	303 1,70 380 6,40
40.9 C	Naphtyl-(2)	27,2 13,9	9 B	364–365 8	C ₃₄ H ₂₄ (432,53) C 94,41 H 5,59 C 94,47 H 5,52	unlöslich
40.10 C	α -Thienyl	51,1 2,9	5 B	299–300 8	C ₂₂ H ₁₆ S ₂ (344,50) C 76,70 H 4,68 S 18,61 C 76,94 H 4,94 S 18,17	300 2,35 378 7,20 400 6,30

Tabelle 41

2,3,6-Tristyrylnaphtalin-Derivate

2,3,6-Trimethylnaphtalin – K/B

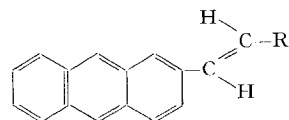


I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
41.1 C	C ₆ H ₅	75,0 40,7	7 N	206–207 2 + 4	C ₃₄ H ₂₆ (434,55) C 93,97 H 6,03 C 94,14 H 5,97	333 7,12
41.2 C	<i>p</i> -C ₆ H ₄ OCH ₃	84,6 54,8	5 N	205–206 7	C ₃₇ H ₃₂ O ₃ (524,63) C 84,70 H 6,15 O 9,15 C 84,42 H 6,11 O 9,40	350 7,80
41.3 C	3,4-C ₆ H ₃ (OCH ₃) ₂	87,9 68,4	9 N	204–205 7	C ₄₀ H ₃₈ O ₆ (614,70) C 78,15 H 6,23 O 15,62 C 78,00 H 6,02 O 15,56	361 7,65

Tabelle 42

2-Styryl-anthracen-Derivate

2-Methyl-anthracen – KOH



I	II R	III	IV	V	VI	VII λ	$\epsilon \cdot 10^{-4}$
42.1	C_6H_5	82,0	5	256–257	$C_{22}H_{16}$ (280,35)	310	8,10
F		62,4	B	8	C 94,25 H 5,75	326	9,00
					C 94,22 H 5,66	355	1,40
						373	1,90
						393	1,60
42.2	$p-C_6H_4Cl$	77,6	5	284–285	$C_{22}H_{15}Cl$ (314,82)	313	8,00
F		45,8	B + N	8	C 83,94 H 4,80 Cl 11,26	328	8,90
					C 84,04 H 5,00 Cl 11,32	357	1,65
						374	2,20
						393	1,80
42.3	p -Isopropylphenyl	92,5	5	248–249	$C_{25}H_{22}$ (322,43)	314	7,60
F		71,3	B	7	C 93,12 H 6,88	329	8,68
					C 93,01 H 6,88	356	1,60
						374	2,16
						394	1,76
42.4	$p-C_6H_4OC_6H_5$	90,8	8	278–279	$C_{28}H_{20}O$ (372,44)	318	6,80
F		69,4	N + B	8	C 90,29 H 5,41 O 4,30	331	7,30
					C 90,27 H 5,28 O 4,15	357	1,80
						375	2,35
						395	2,00
42.5	$p-C_6H_4OCH_3$	53,2	5	271–272	$C_{23}H_{18}O$ (310,37)	320	6,10
F		35,5	K	8	C 89,00 H 5,85 O 5,16	335	7,00
					C 88,78 H 5,87 O 5,17	359	1,70
						377	2,25
						395	1,95
42.6	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	94,1	8	231–232	$C_{24}H_{20}O_2$ (340,40)	310	3,85
F		70,6	N	7	C 84,68 H 5,92 O 9,40	325	4,90
					C 84,69 H 5,90 O 9,40	340	5,30
						377	2,45
						397	2,30
42.7	3,4,5- $C_6H_2(OCH_3)_3$	94,0	9	226–227	$C_{25}H_{22}O_3$ (370,43)	323	6,10
F		73,4	K	7	C 81,05 H 5,99 O 12,96	335	5,90
					C 81,06 H 6,08 O 12,66	357	1,90
						376	2,40
						396	2,20
42.8		74,4	8	265–266	$C_{23}H_{16}O_2$ (324,36)	307	4,30
F		48,7	B	8	C 85,16 H 4,97 O 9,87	327	4,75
					C 85,25 H 4,92 O 9,61	340	5,20
						377	2,60
						396	2,35
42.9	p -Biphenyl	67,3	8	311–312	$C_{28}H_{20}$ (356,44)	327	7,30
F		47,8	N	8	C 94,34 H 5,66	340	8,50
					C 94,37 H 5,61	360	2,45
						379	3,30
						397	3,00

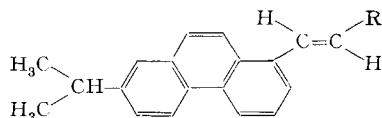
Tabelle 42 (Fortsetzung)

I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
42.10	Naphtyl-(1)	94,4	5	225–226	$C_{26}H_{18}$ (330,40)	284 3,45
F		77,6	K	7	C 94,51 H 5,49	333 4,55
					C 94,32 H 5,48	377 2,55
						393 2,30
42.11	Naphtyl-(2)	71,5	8	324–325	$C_{26}H_{16}$ (330,40)	282 3,25
F		57,6	B + N	8	C 94,51 H 5,49	293 5,00
					C 94,43 H 5,55	319 6,80
						334 9,40
						359 2,20
						377 3,00
						397 2,80
42.12	α -Thienyl	69,8	6	280–281	$C_{20}H_{14}S$ (286,40)	323 5,95
F		24,5	B + N	7	C 83,88 H 4,93 S 11,20	338 7,00
					C 83,61 H 4,94 S 11,39	377 2,50
						397 2,40

Tabelle 43

1-Styryl-7-isopropyl-phenanthren-Derivate

Reten – KOH



I	II R	III	IV	V	VI	VII λ $\epsilon \cdot 10^{-4}$
43.1	C_6H_5	59,6	1	136,5–137	$C_{25}H_{22}$ (322,43)	328 2,72
F		31,6	B + N	2 + 4 (5)	C 93,12 H 6,88	
					C 92,91 H 6,92	
43.2	<i>p</i> - $C_6H_4OCH_3$	67,1	1	136–136,5	$C_{26}H_{24}O$ (352,45)	276 3,40
F		38,6	B	2 + 4 (5)	C 88,60 H 6,86 O 4,54	335 3,12
					C 88,31 H 6,70 O 4,75	
43.3	3,4- $C_6H_3(OCH_3)_2$	48,1	1	138–138,5	$C_{27}H_{26}O_2$ (382,48)	340 3,04
F		23,5	N	1 + 2 + 4 (5)	C 84,78 H 6,85 O 8,37	
					C 84,75 H 6,94 O 8,27	
43.4	<i>p</i> -Biphenyl	45,2	1	184–184,5	$C_{31}H_{26}$ (398,52)	285 3,32
F		25,1	K	2 + 4 (5)	C 93,42 H 6,58	341 4,20
					C 93,49 H 6,32	
43.5	Naphtyl-(1)	75,3	4	189,5–190	$C_{29}H_{24}$ (372,48)	344 2,76
F		56,1	K	2 + 4	C 93,51 H 6,49	
					C 93,54 H 6,46	

Experimenteller Teil

Mitarbeiter: A. MÜLLER, E. NANSER, N. GUTH, G. MÜLLER und M. BÖGER

Die Smp. (nicht korrigiert) wurden in offenen Glaskapillaren bestimmt. Die UV.-Absorptions-Spektren wurden auf einem CARY-Recording-Spektrophotometer, Modell 14M, in Dimethylformamid-Lösungen (unter Ausschluss von Licht hergestellt) aufgenommen. Als Lösungsmittel für die Anil-Synthesen diente Dimethylformamid «zur Synthese» von MERCK. Zur Reinigung der Produkte wurde als Bleicherde Tonsil F und als Aktivkohle Norit verwendet. Die Säulenchromatographie wurde mit Aluminiumoxid, Aktivität I nach BROCKMANN, ausgeführt.

1. Stilben- bzw. Styryl-Derivate. – Mit den Herstellungsvorschriften A bis M werden typische Beispiele gegeben; für die übrigen nach diesen Vorschriften dargestellten Verbindungen siehe Tabellen 1 bis 43. Die in den Herstellungsvorschriften A bis L als Zwischenprodukte dienenden SCHIFF'schen Basen wurden mit Anilin dargestellt. Lediglich für den Thiophen-2-aldehyd und den *p*-Diäthylamino-benzaldehyd wurde *p*-Chloranilin verwendet. Die SCHIFF'schen Basen der Herstellungsvorschrift M wurden mit *p*-Chloranilin hergestellt. Alle Versuche wurden unter Stickstoff und gutem Rühren ausgeführt. Die Produkte wurden zwei bis dreimal umkristallisiert.

Vorschrift A: 4-Chlor-4'-methoxy-stilben (1.2): 6,33 g (0,05 Mol) 4-Chlortoluol, 10,56 g (0,05 Mol) *p*-Methoxybenzalanilin und 11,2 g (0,1 Mol) Kalium-*t*-butylat werden in 100 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und eine Std. bei 90–95° nachgerührt. Man kühlt das rotbraune Gemisch auf Raumtemperatur ab, gibt nacheinander 200 ml Methanol und 20 g Eis zu und kühlt auf 2°. Das ausgefallene Produkt wird abgenutscht, mit 400 ml eiskaltem Methanol gewaschen und getrocknet: 4,5 g (36,9% d. Th.) 4-Chlor-4'-methoxy-stilben (1.2) als helles, beige-gelbes Pulver vom Smp. 174–174,5°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Äthanol (Aktivkohle) 1,9 g (15,6%) farblose, sehr feine Kristalle vom Smp. 179,5–180°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab. 1.

Vorschrift B: 4-Styrylbiphenyl (8.1): 1,68 g (0,01 Mol) 4-Methylbiphenyl, 1,81 g (0,01 Mol) Benzalanilin und 2,24 g (0,02 Mol) Kalium-*t*-butylat werden in 80 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und eine Std. bei 90–95° nachgerührt. Man kühlt das braun-rote Gemisch auf Raumtemperatur ab, tropft nacheinander 70 ml Wasser und 60 ml 10-proz. wässrige Salzsäure zu und kühlt auf 10°. Das ausgefallene Produkt wird abgenutscht, mit Wasser neutral gewaschen, danach mehrmals mit insgesamt 80 ml Methanol überdeckt und getrocknet: 2,1 g (82,0%) 4-Styrylbiphenyl (8.1) als hell-beiges Pulver vom Smp. 221,5–222°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Dioxan-Äthanol 1:1 (Aktivkohle) 1,7 g (66,4%) farblose, glänzende Blättchen und Nadelchen vom Smp. 222–223°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab. 8.

Vorschrift C: 1,2-Di-(4-methoxystyryl)-benzol (2.2): 2,65 g (0,025 Mol) *o*-Xylol, 10,56 g (0,05 Mol) *p*-Methoxybenzalanilin und 11,2 g (0,1 Mol) Kalium-*t*-butylat werden in 200 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und eine Std. bei 90–95° nachgerührt. Man kühlt das braune Gemisch auf Raumtemperatur ab, tropft nacheinander 150 ml Wasser und 150 ml 10-proz. wässrige Salzsäure zu und kühlt auf 10°. Das ausgefallene Produkt wird abgenutscht, mit Wasser neutral gewaschen, danach mehrmals mit insgesamt 200 ml Methanol überdeckt und getrocknet: 4,1 g (48,0%) 1,2-Di-(4-methoxystyryl)-benzol (2.2) als hell-beiges Pulver vom Smp. 122–123°. Dreimaliges Umkristallisieren aus Dioxan-Äthanol-Wasser 1:5:1 (Aktivkohle) ergibt 3,0 g (35,1%) farblose, verfilzte Nadelchen vom Smp. 124,5–125°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab. 2.

Vorschrift D: 4,4'-Di-(4-methoxystyryl)-biphenyl (9.4): 2,30 g (0,0125 Mol) 4,4'-Dimethylbiphenyl (Z1), 8,0 g (0,0375 Mol) *p*-Methoxybenzalanilin und 5,6 g (0,05 Mol) Kalium-*t*-butylat werden in 150 ml Dimethylformamid nach Vorschrift C umgesetzt: 4,9 g (94,3%) 4,4'-Di-(4-methoxystyryl)-biphenyl (9.4) als hellgelbes Pulver vom Smp. 353–354°. Nach dreimaligem Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Aktivkohle) 3,1 g (59,6%) helle, grünstichig-gelbe, feine, glänzende Nadelchen vom Smp. 357–358°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab. 9.

Ebenfalls mit 50% Überschuss an SCHIFF'scher Base, berechnet auf die umzusetzenden Methylgruppen, wurden die Verbindungen der Tabelle 5, 6, 7 und 12 dargestellt.

Vorschrift E: 2-(4-Methoxystyryl)-naphthalin (33.3): 7,1 g (0,05 Mol) 2-Methylnaphthalin, 10,56 g (0,05 Mol) *p*-Methoxybenzalanilin und 11,2 g (0,1 Mol) Kalium-*t*-butylat werden in 200 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 60° erwärmt und eine Std. bei 60–65° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift C: 11,4 g (87,7%) 2-(4-Methoxystyryl)-naphthalin (33.3) als hellgelbes Pulver vom Smp. 178–178,5°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Dioxan-Äthanol 1:1 (Aktivkohle) 9,7 g (74,6%) blassgelbe, glänzende Blättchen und Nadelchen vom Smp. 178,5–179°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab. 33.

Vorschrift F: 1,4-Distyrylbenzol (13.1): 4,85 g (0,025 Mol) 4-Methylstilben, 4,55 g (0,025 Mol) Benzalanilin und 12,5 g (≈0,2 Mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 150 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und eine Std. bei 90–95° nachgerührt, wobei das Reaktionsprodukt in kristalliner Form anfällt. Nach Kühlen auf

Raumtemperatur werden nacheinander 100 ml Wasser und 150 ml 10-proz. wässrige Salzsäure zuge tropft. Man nutsch, wäscht zunächst mit viel Wasser, überdeckt mehrmals mit insgesamt 300 ml Methanol und trocknet; 6,4 g (90,7%) 1,4-Distyrylbenzol (13.1) als hellgelbes Pulver vom Smp. 265–266°. Dreimaliges Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde) ergibt 5,9 g (83,6%) blass grünstichig-gelbe, verfilzte, feine Nadelchen vom Smp. 265–266°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab.13.

Vorschrift G: 4,4'-Distyryltolan (30.1): 5,16 g (0,025 Mol) 4,4'-Dimethyltolan, 9,1 g (0,05 Mol) Benzanilin und 25 g (~0,4 Mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 300 ml Dimethylformamid nach Vorschrift F umgesetzt; 9,1 g (95,2%) 4,4'-Distyryltolan (30.1) als helles, grünstichig-gelbes Pulver vom Smp. 315–317°. Dreimaliges Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Bleicherde) und zuletzt aus Xylol ergibt 7,85 g (82,2%) helle, grünstichig-gelbe, sehr feine Nadelchen vom Smp. 317–318°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab.30.

Vorschrift H: 4,4'-Distyrylstilben (19.1): 5,21 g (0,025 Mol) 4,4'-Dimethylstilben, 9,1 g (0,05 Mol) Benzanilin und 12,5 g (~0,2 Mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 200 ml Dimethylformamid nach Vorschrift F umgesetzt; 9,0 g (93,8%) 4,4'-Distyrylstilben (19.1) als hellgelbes Pulver vom Smp. 338–343°. Nach dreimaligem Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Aktivkohle) 5,7 g (59,4%) grünstichig-gelbe, sehr feine, verfilzte Nadelchen vom Smp. 356–357°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab.19.

Vorschrift J: 1-Phenyl-4-(stilben-4-yl)-butadien (24.1): 4,4 g (0,02 Mol) 1-Phenyl-4-*p*-tolylbutadien, 3,62 g (0,02 Mol) Benzanilin und 10,0 g (~0,08 Mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 150 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 60° erwärmt und eine Std. bei 60–65° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift F: 5,55 g (89,6%) 1-Phenyl-4-(stilben-4-yl)-butadien (24.1) in Form gelber Blättchen vom Smp. 261–262°. Nach dreimaligem Umkristallisieren aus Xylol (Aktivkohle) 4,5 g (72,5%) gelbe, glänzende Blättchen und Nadelchen vom Smp. 267°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab.24.

Vorschrift K: 1,4-Di-(4'-phenylstilben-4''-yl)-butadiin (31.4): 2,88 g (0,0125 Mol) 1,4-Di-(*p*-tolyl)-butadiin (Z15), 6,43 g (0,025 Mol) *p*-Phenylbenzanilin und 12,5 g (~0,2 Mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 150 ml Dimethylformamid nach Vorschrift J umgesetzt; 5,6 g (80,2%) 1,4-Di-(4'-phenylstilben-4''-yl)-butadiin (31.4) als braunstichig-gelbes Pulver vom Smp. 329–330°. Dreimaliges Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Bleicherde) ergibt 2,7 g (38,7%) hellgelbe, glänzende, verfilzte Nadelchen vom Smp. 333° (Zers.). Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab.31.

Vorschrift L: 1,4-Di-(stilben-4-yl)-butadien (25.1): 2,93 g (0,0125 Mol) 1,4-Di-(*p*-tolyl)-butadien, 4,55 g (0,025 Mol) Benzanilin und 12,5 g (~0,2 Mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 150 ml Dimethylformamid verrührt, im Verlaufe von 30 Min. auf 90° erwärmt und 30 Min. bei 90–95° nachgerührt. Aufarbeitung analog Vorschrift F: 4,9 g (96,1%) 1,4-Di-(stilben-4-yl)-butadien (25.1) als gelbes Pulver vom Smp. 338–342°. Nach dreimaligem Umkristallisieren aus *o*-Dichlorbenzol (Aktivkohle) 3,2 g (62,8%) gelbe, glänzende Nadelchen und Blättchen vom Smp. 341,5–343°C. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab.25.

Vorschrift M: 1-(2,4-Dichlorstyryl)-4-styryl-benzol (16.1): 3,29 g (0,0125 Mol) 4-Methyl-2',4'-dichlor-stilben (Z5), 2,7 g (0,0125 Mol) des Anils aus Benzaldehyd und *p*-Chloranilin und 6,25 g (~0,1 Mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt werden in 80 ml Dimethylformamid eine Std. bei 40° verrührt. Nach Zugabe von 300 ml Methanol wird auf 0° gekühlt, das ausgefallene Produkt abgenußt, mit 150 ml eiskaltem Methanol in Portionen gewaschen und getrocknet; 3,2 g (72,8%) 1-(2,4-Dichlorstyryl)-4-styryl-benzol (16.1) als gelbes Pulver vom Smp. 182 bis 182,5°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Toluol (Bleicherde) 3,25 g (53,4%) helle, grünstichig-gelbe, sehr feine Kristalle vom Smp. 185–185,5°. Analytische Daten und UV.-Absorption: s. Tab.16.

2. Zwischenprodukte. – Die als Zwischenprodukte zur Anil-Synthese verwendeten methylsubstituierten Aromaten sind eingangs der Tabellen 1 bis 43 aufgeführt. Soweit möglich wurden handelsübliche Präparate nach weiterer Reinigung eingesetzt. Bei bekannten Verbindungen, die nach bekannten Methoden dargestellt wurden, wird auf die Literatur verwiesen. Nachfolgend werden lediglich neue oder nach neuen Herstellungsarten dargestellte Verbindungen beschrieben (Z1–Z15).

4,4'-Dimethylbiphenyl (Z1): Aus 4,4'-Bis-chlormethyl-biphenyl [76] durch katalytische Hydrierung in Toluol in Gegenwart von Palladiumkohle und wässriger Natriumhydroxidlösung hergestellt. Wasserstoffaufnahme 97% d. Th., Rohausbeute 96% nahezu farblose, glänzende Nadelchen vom Smp. 118–120°. Nach zweimaliger Umkristallisation aus Methanol (Aktivkohle) farblos, glänzende Nadelchen, Smp. 118–118,5°. Smp. [77] 122°.

4,4'-Dimethyl-p-terphenyl (Z2): Aus 1,4-Di-(p-tolyl)-butadien [56] nach [34] dargestellt: 27% d. Th. farblose, feine Kristalle nach Umkristallisation aus Tetrachloräthylen, Smp. 256,5–257,5°. Smp. [78] 255–257°.

4-Methyl-4'-methoxy-trans-stilben (Z3): Aus diazotiertem p-Toluidin und p-Methoxyzimtsäure nach [7] dargestellt: Rohausbeute 11,6% beiges, feinkristallines Pulver vom Smp. 168,5–169°. Nach Umkristallisation aus Äthanol (Aktivkohle) blassgelbe, feine, verfilzte Nadelchen, Smp. unverändert. Smp. [79] 166–167°.

4-Methyl-3',4'-dimethoxy-trans-stilben (Z4): Zu einer Suspension von 75 g (~1,2 Mol) Kaliumhydroxidpulver mit etwa 10% Wassergehalt in 500 ml Dimethylformamid wird unter Rühren und unter Ausschluss von Luft eine Lösung von 49,8 g (0,3 Mol) Veratrumaldehyd und 72,6 g (0,3 Mol) 4-Diäthoxy-phosphonomethyl-toluol in 150 ml Dimethylformamid im Verlaufe einer Std. zuge tropft, wobei die Temperatur von 24° auf 43° ansteigt. Man rührt eine Std. bei 65 bis 70° nach, kühlt auf Raumtemperatur und gibt 650 ml Wasser zu. Nach dem Abnutschen, Waschen mit viel Wasser und Trocknen: 70,7 g (92,7%) farbloses Pulver, Smp. 122,5–123°. Zweimaliges Umkristallisieren aus Äthanol (Aktivkohle) ergibt farblose, verfilzte Nadelchen vom Smp. 123–123,5°.

C₁₇H₁₈O₂ (254,31) Ber. C 80,28 H 7,13 O 12,58% Gef. C 80,19 H 7,11 O 12,51%

4-Methyl-2',4'-dichlor-trans-stilben (Z5): Aus 2,4-Dichlorbenzaldehyd und 4-Diäthoxy-phosphonomethyl-toluol analog Z4 dargestellt. Rohausbeute: 56,4% nahezu farblose Kristalle vom Smp. 66–66,5°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Methanol (Aktivkohle): feine, farblose Nadelchen vom Smp. 66,5°.

C₁₅H₁₂Cl₂ (263,17) Ber. C 68,46 H 4,60 Cl 26,94% Gef. C 68,32 H 4,60 Cl 27,11%

4-Methyl-4'-phenyl-trans-stilben (Z6): Aus Diphenyl-4-aldehyd und 4-Diäthoxy-phosphonomethyltoluol analog Z4 dargestellt. Rohausbeute 84,7% hellgelbes, feinkristallines Pulver, Smp. 219–221,5°. Zweimaliges Umkristallisieren aus Xylol (Bleicherde) ergibt 71,1% hellgelbe, feine Blättchen vom Smp. 225,5–226°. Smp. [80] 219–220°.

trans-1-(9-Anthryl)-2-p-tolyl-äthylen (Z7): Aus Anthracen-9-aldehyd und 4-Diäthoxy-phosphonomethyl-toluol analog Z4 dargestellt. Rohausbeute 64% gelbes feinkristallines Pulver, Smp. 150,5–158,5°. Zweimaliges Umkristallisieren aus Dioxan-Äthanol 1:3 (Aktivkohle) ergibt 50,9% gelbe, verfilzte Nadelchen vom Smp. 164–164,5°.

C₂₃H₁₈ (294,37) Ber. C 93,84 H 6,16% Gef. C 93,65 H 6,35%

1,1-Diphenyl-2-p-tolyl-äthylen (Z8): Aus Benzophenon und 4-Diäthoxy-phosphonomethyl-toluol analog Z4, jedoch mit 0,6 Mol Kalium-t-butylat anstelle der 1,2 Mol Kaliumhydroxid dargestellt. Rohausbeute 82,7%, Smp. 60,5–61°. Nach Umkristallisation aus Methanol (Aktivkohle) 70,8% blassgelbe, glänzende Blättchen vom Smp. 71–72°. Smp. [81] 71–72°, [82] 74°.

1-Phenyl-1-p-methoxyphenyl-2-p-tolyl-äthylen (Z9): Aus 4-Methoxybenzophenon und 4-Diäthoxy-phosphonomethyl-toluol analog Z8 dargestellt. Rohausbeute 89,1% hellgelbes, viskoses Öl. Nach fraktionierter Destillation im Hochvakuum 36,9% blassgelbes, viskoses Öl, Sdp. 179 bis 182°/0,01 Torr, n_D²⁰ = 1,6626.

C₂₂H₂₀O (300,38) Ber. C 87,96 H 6,71 O 5,33% Gef. C 87,71 H 6,66 O 5,65%

1,1-Di-p-methoxyphenyl-2-p-tolyl-äthylen (Z10): Aus 4,4'-Dimethoxybenzophenon und 4-Diäthoxy-phosphonomethyl-toluol analog Z8 dargestellt. Rohausbeute 94,6%, Smp. 89,5–92°. Nach Umkristallisieren aus Äthanol (Aktivkohle) 78,4% blassgelbe, glänzende Nadelchen vom Smp. 95–95,5°. Smp. [82] 97°.

1-Phenyl-1,2-di-(p-tolyl)-äthylen (Z11): Aus 4-Methylbenzophenon und 4-Diäthoxy-phosphonomethyl-toluol analog Z8 dargestellt. Rohausbeute 84,7% helles, grünstichig-gelbes Öl. Nach fraktionierter Destillation im Hochvakuum 58,9% nahezu farbloses, viskoses Öl, Sdp. 182–183°/0,01 Torr, n_D²⁰ = 1,6571.

C₂₂H₂₀ (284,38) Ber. C 92,91 H 7,09% Gef. C 92,92 H 7,06%

4-Methyl-4'-methoxy-tolan (Z 12): Aus 4-Methyl-4'-methoxy-stilben nach [57] dargestellt. Rohausbeute 91,8%, Smp. 125–125,5°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Äthanol (Aktivkohle): farblose Nadelchen vom Smp. 125,5–126°.

$C_{16}H_{14}O$ (222,27) Ber. C 86,45 H 6,35 O 7,20% Gef. C 86,53 H 6,38 O 7,22%

4-Methyl-3',4'-dimethoxy-tolan (Z 13): Aus 4-Methyl-3',4'-dimethoxy-stilben nach [57] dargestellt. Rohausbeute 68,4%, Smp. 79–79,5°. Nach zweimaligem Umkristallisieren aus Äthanol (Aktivkohle): farblose, verfilzte Nadelchen vom Smp. 80–80,5°.

$C_{17}H_{16}O_2$ (252,30) Ber. C 80,92 H 6,39 O 12,68% Gef. C 81,00 H 6,42 O 12,82%

4-Methyl-4'-phenyl-tolan (Z 14): Aus 4-Methyl-4'-phenyl-stilben nach [57] dargestellt. Ausbeute nach Umkristallisation aus Äthanol: 93,0% farblose, sehr feine Nadelchen vom Smp. 158,5–159°.

$C_{21}H_{16}$ (268,34) Ber. C 93,99 H 6,01% Gef. C 94,02 H 6,13%

1,4-Di-(p-tolyl)-butadiin (Z 15): Aus 1-(p-Tolyl)-acetylen nach [83] dargestellt: 65,7% farblose, feine Kristalle, Smp. 184,2–185,5°. Smp. [84] 183°, [85] 183–183,2°.

Herrn Dr. W. PADOWETZ danken wir für die Durchführung der Mikroanalysen. Die UV.-Absorptions-Spektren wurden zur Hauptsache von Frl. H. FRODL und zum Teil von Frl. R. MENZI unter der Leitung von Herrn Dr. H. HÜRZELER aufgenommen; auch ihnen gilt unser Dank.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] 2. Mitteilung: A. E. SIEGRIST & H. R. MEYER, *Helv.* 52, 1282 (1969).
- [2] A. E. SIEGRIST, *Helv.* 50, 906 (1967).
- [3] H.-D. BECKER, *J. org. Chemistry* 29, 2891 (1964).
- [4] K. FRIEDRICH & H.-G. HENNING, *Chem. Ber.* 92, 2944 (1959).
- [5] D. H. WADSWORTH, O. E. SCHUPP, E. J. SEUS & J. A. FORD, *J. org. Chemistry* 30, 680 (1965).
- [6] R. VON WALTHER & A. WETZLICH, *J. prakt. Chem.* [2] 61, 176, 197 (1900).
- [7] H. MEERWEIN, E. BÜCHNER & K. VAN EMSTER, *J. prakt. Chem.* [2] 152, 237 (1939).
- [8] O. H. WHEELER & H. N. BATTLE DE PABON, *J. org. Chemistry* 30, 1475 (1965).
- [9] F. BERGMANN, J. WEIZMAN & D. SCHAPIRO, *J. org. Chemistry* 9, 408 (1944).
- [10] L. HORNER, H. HOFFMANN, W. KLINK, H. ERTEL & V. G. TOSCANO, *Chem. Ber.* 95, 581 (1962).
- [11] G. MAGNANINI, *Gazz. chim. ital.* 15, 513 (1885).
- [12] K. KOPP, *Ber. deutsch. chem. Ges.* 25, 603 (1892).
- [13] S. M. SPATZ, *J. org. Chemistry* 26, 4160 (1961).
- [14] H. WIECHELL, *Liebigs Ann. Chem.* 279, 341 (1891); A. G. GREEN, A. H. DAVIES & R. S. HORSFALL, *J. chem. Soc.* 91, 2078 (1907).
- [15] P. HOERING & K. P. GRÄBERT, *Ber. deutsch. chem. Ges.* 42, 1205 (1909).
- [16] W. STILZ & H. POMMER (BASF), DBP 1.124.949 (4.3.1960).
- [17] C. E. GRIFFIN, K. R. MARTIN & B. E. DOUGLAS, *J. org. Chemistry* 27, 1627 (1962).
- [18] P. L'ECUYER & F. TURCOTTE, *Canad. J. Research* 25B, 575 (1947).
- [19] T. W. CAMPBELL & R. N. McDONALD, *J. org. Chemistry* 24, 1248 (1959).
- [20] L. V. SHUBINA & L. Y. MALKES, *Zh. organ. Khim.* 1, 1040 (1965).
- [21] A. HELLER, *J. chem. Physics* 40, 2839 (1964).
- [22] L. Y. MALKES & N. P. KOVALENKO, *Zh. organ. Khim.* 2, 297 (1966).
- [23] F. BERGMANN & J. WEIZMAN, *J. org. Chemistry* 9, 415 (1944).
- [24] H. SUZUKI, *Bull. chem. Soc. Japan* 33, 410 (1960).
- [25] R. KUHN & T. WAGNER-JAUREGG, *Ber. deutsch. chem. Ges.* 63, 2662 (1930).
- [26] L. Y. MALKES & L. V. SHUBINA, *Ž. obšč. Chim.* 32, 1542 (1962).
- [27] L. L. NAGORNAYA, L. Y. MALKES & L. V. SHUBINA, *Optika i Spektroskopiya* 12, 117 (1962).
- [28] L. L. NAGORNAYA, L. Y. MALKES & L. V. SHUBINA, *Optika i Spektroskopiya* 12, 644 (1962).
- [29] G. DREFAHL & K. PONSOLD, *Chem. Ber.* 93, 472 (1960).
- [30] L. Y. MALKES & A. I. TIMCHENKO, *Ž. obšč. Chim.* 31, 560 (1961).
- [31] E. E. BARONI, K. A. KOVYZINA & T. A. TSVETKOVA, *Zh. organ. Khim.* 1, 513 (1965).
- [32] R. C. SANGSTER & J. W. IRVIN, *J. chem. Physics* 24, 670 (1956).
- [33] F. BELL & C. J. OLIVER, *Chem. & Ind.* 1965, 1558.

- [34] G. DREFAHL & K. THALMANN, J. prakt. Chem. [4] 20, 56 (1963).
[35] G. DREFAHL & K. THALMANN, J. prakt. Chem. [4] 20, 62 (1963).
[36] J. R. SAMPEY, J. Amer. chem. Soc. 62, 1953 (1940).
[37] L. HORNER, H. HOFFMANN & H. G. WIPPEL, DBP 1.079.030 (3.6.1958); L. HORNER, H. HOFFMANN, H. G. WIPPEL & G. KLAHRE, Chem. Ber. 92, 2505 (1959).
[38] H. KAUFFMANN, Ber. deutsch. chem. Ges. 50, 515 (1917).
[39] G. DREFAHL & G. PLÖTNER, Chem. Ber. 91, 1274 (1958).
[40] W. S. WADSWORTH & W. D. EMMANS, J. Amer. chem. Soc. 83, 1737 (1961).
[41] W. STILZ & H. POMMER (BASF), DBP 1.108.219 (15.5.1959).
[42] W. STILZ & H. POMMER (BASF), DBP 1.122.065 (15.3.1960).
[43] J. DALE, Acta chem. scand. 11, 978 (1957).
[44] L. HORNER, H. HOFFMANN & W. KLINK (HOECHST), DBP 1.138.757 (31.10.1962).
[45] S. MISUMI & M. KUWANA, Bull. chem. Soc. Japan 33, 711 (1960).
[46] S. MISUMI, M. KUWANA, K. MURASHIMA & M. NAKAGAWA, Bull. chem. Soc. Japan 34, 1833 (1961).
[47] J. SCHMITT, P. COMOY, J. BOITARD & M. SUGUET, Bull. Soc. chim. France 1956, 636.
[48] L. V. SHUBINA & L. Y. MALKES, Zh. organ. Khim. 1, 347 (1965).
[49] J. SCHMITT, P. COMOY, J. BOITARD & M. SUGUET, C. r. hebd. Séances Acad. Sci. 242, 650 (1956).
[50] L. V. SHUBINA & L. Y. MALKES, Zh. organ. Khim. 1, 896 (1965).
[51] L. V. SHUBINA & L. Y. MALKES, Zh. organ. Khim. 1, 920 (1965).
[52] G. DREFAHL & G. PLÖTNER, Chem. Ber. 94, 912 (1961).
[53] S. MISUMI, M. KUWANA & M. NAKAGAWA, Bull. chem. Soc. Japan 35, 135 (1962).
[54] G. DREFAHL & G. PLÖTNER, Chem. Ber. 91, 1285 (1958).
[55] S. MISUMI & M. NAKAGAWA, Bull. chem. Soc. Japan 36, 404 (1963).
[56] G. DREFAHL, G. PLÖTNER, W. HARTRODT & R. KÜHMSTEDT, Chem. Ber. 93, 1799 (1960).
[57] G. DREFAHL & G. PLÖTNER, Chem. Ber. 91, 1280 (1958).
[58] G. DREFAHL & G. PLÖTNER, Chem. Ber. 93, 991 (1960).
[59] J. L. EVERETT & G. A. R. KON, J. chem. Soc. 1948, 1601.
[60] E. BUCHTA & W. KALLERT, Liebigs Ann. Chem. 576, 180 (1952).
[61] G. DREFAHL, D. LORENZ & G. SCHNITT, J. prakt. Chem. [4] 23, 143 (1964).
[62] E. BALLA, C. r. hebd. Séances Acad. Sci. 198, 947 (1934).
[63] L. Y. MALKES & L. V. SHUBINA, Ž. obšč. Chim. 32, 287 (1962).
[64] L. HORNER, P. BECK & V. G. TOSCANO, Chem. Ber. 94, 1325 (1961).
[65] H. WISLICENUS & H. WREN, Ber. deutsch. chem. Ges. 38, 509, 510 (1905).
[66] W. FRIEDMANN, Ber. deutsch. chem. Ges. 49, 281 (1916).
[67] E. BAMBERGER & W. LODTER, Ber. deutsch. chem. Ges. 21, 51 (1888).
[68] K. ELBS, J. prakt. Chem. [2] 47, 54 (1893).
[69] J. H. WOOD, J. A. BACON, A. W. MEIBOHM, W. H. THROCKMORTON & G. P. TURNER, J. Amer. chem. Soc. 63, 1334 (1941).
[70] L. HORNER, H. HOFFMANN, G. KLAHRE, V. G. TOSCANO & H. ERTTEL, Chem. Ber. 94, 1987 (1961).
[71] F. BERGMANN & D. SCHAPIRO, J. org. Chemistry 12, 57 (1947).
[72] J. P. GEERTS & R. H. MARTIN, Bull. Soc. chim. belges 69, 563 (1960).
[73] K. F. LANG & H. BUFFLEB, Chem. Ber. 91, 2866 (1958).
[74] W. FRIEDMANN, Ber. deutsch. chem. Ges. 49, 1352 (1916); A. HAGEMANN, Angew. Chem. 42, 360 (1929).
[75] S. C. OLIVIER & J. WIT, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 57, 1117 (1938).
[76] J. T. MASSENGALE & T. H. FAIRBANKS (AMERICAN VISCOS), A. P. 3.007.975 (24.4.1959).
[77] F. ULLMANN & M. MEYER, Liebigs Ann. Chem. 332, 44 (1904).
[78] R. N. McDONALD & T. W. CAMPBELL, J. org. Chemistry 24, 1969 (1959).
[79] D. Y. CURTIN, A. BRADLEY & Y. G. HENDRICKSON, J. Amer. chem. Soc. 78, 4064 (1956).
[80] G. DREFAHL, G. PLÖTNER & K. WINNEFELD, Chem. Ber. 94, 2002 (1961).
[81] A. C. COPE, P. A. TRUMBULL & E. R. TRUMBULL, J. Amer. chem. Soc. 80, 2844 (1958).
[82] F. BERGMANN, E. DIMANT & H. JAPHE, J. Amer. chem. Soc. 70, 1618 (1948).
[83] A. S. HAY, J. org. Chemistry 25, 1275 (1960).
[84] F. KUNCKELL, Chem. Zbl. 1913, I, 1768.
[85] J. S. SALKIND & B. M. FUNDYLER, Ž. obšč. Chim. 9, 1725 (1939).