

Über die Energieänderungen binärer Systeme.

(III. Mitteilung.)

Die Oberflächenspannungen binärer Gemische

von

Robert Kremann und Rudolf Meingast.

(Mit 26 Textfiguren.)

Aus dem chemischen Institut der Universität Graz.

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Mai 1914.)

Nachdem wir auf Grund der Bestimmung von Volumänderungen und Mischungswärmen Anhaltspunkte über das gegenseitige Verhalten je zweier Stoffe in einer Reihe binärer Gemische erhalten hatten, vor allem fünf Systeme aufgefunden hatten, bei denen normales Verhalten wenigstens annähernd realisiert ist, gingen wir daran, eine Reihe von Eigenschaftskurven der auf Volumänderung und Mischungswärmen geprüften Mischungen zu studieren. Vor allem schien es uns wichtig, die molekulare Oberflächenspannung $\gamma(Mv)^{2/3}$ der von uns untersuchten Stoffe und deren Mischungen zu studieren, weil ja aus dem Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenspannung ein Schluß auf allfällige Assoziationserscheinungen der Komponenten, beziehungsweise der Mischungen gezogen werden kann. Auf Grund der Eötvös-Ramsay-Shield'schen Regel ist bekanntlich bei normalen Stoffen der Temperaturkoeffizient der molekularen Oberflächenenergie

$$\frac{d \left[\gamma(Mv)^{\frac{2}{3}} \right]}{dt} = 0.21 = k,$$

also pro $10 = 2,1$ i. M., während kleinere Werte auf Assoziationserscheinungen hinweisen. Bei Mischungen zeigt sich, daß, wenn man bei normalem Verhalten der Komponenten mit einem mittleren Molekularvolumen rechnet, der Wert von k ziemlich additiv ist, wie Ramsay und Aston¹ gezeigt hätten.

Bevor wir an die Messung der Oberflächenspannung γ bei verschiedenen Temperaturen der Mischungen gingen, haben wir die Werte von γ von den zur Herstellung der Mischungen verwendeten reinen Substanzen bestimmt. Die Methode der Messung war die Röntgen-Schneider'sche der Steighöhenmessung.

Bei der Bestimmung der molekularen Oberflächenenergie der reinen Substanzen bei verschiedenen Temperaturen, beziehungsweise deren Temperaturkoeffizienten ergab sich in Übereinstimmung mit den Angaben der Literatur, daß die untersuchten Ester und aromatischen Kohlenwasserstoffe normale Werte der Oberflächenenergie aufweisen, Alkohole, organische Säuren und Phenole assoziiert sind.

Ein abweichendes Verhalten zeigen jedoch die Amine, für welche nach Literaturangaben sowie nach Messungen des einen von uns und R. Ehrlich ein normaler Wert des Temperaturkoeffizienten zu erwarten gewesen wäre. Unsere erneuten Messungen zeigen, daß aromatische Amine, in denen die Gruppe NH_2 vorliegt, also Anilin und *m*-Toluidin, einen abnorm kleinen Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie aufweisen, diese Stoffe also in dem von uns verwendeten Zustande als assoziiert aufzufassen sind. Ist hingegen eine oder zwei Alkylgruppen in die NH_2 -Gruppe eingeführt (Mono- oder Dimethyl-, beziehungsweise Äthylanilin) so zeigen diese Stoffe normale Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie. Diese Diskrepanz zwischen diesen Versuchen und früheren Messungen läßt sich vielleicht auf folgende Weise erklären: Verwendet man frisch destillierte Amine, so sind die Flüssigkeiten normal. Stehen sie aber einige Zeit, wohl aber unter Luftabschluß, ohne daß irgend eine Verfärbung eintrat, wie es bei unseren Versuchen der Fall war, so

¹ Zeitschr. für phys. Chem., 15, 89 (1894).

bilden sich mit größerer oder geringerer, von nicht übersehbaren Bedingungen abhängiger Geschwindigkeit die assoziierten Moleküle, d. h. die Stoffe zeigen dann abnorm niedere Temperaturkoeffizienten. Dies dürfte bei den von uns verwendeten Materialien der Fall gewesen sein. Dies ist auch der Grund, weshalb wir die Systeme Nr. 7 und 8 als solche auffassen mußten, in welcher eine Komponente assoziiert (Anilin und *m*-Toluidin) ist die andere, Nitrobenzol, sich als normal verhält, indem wir bei allen unseren einschlägigen Versuchen die identischen reinen Stoffe verwendeten.

Gehen wir nun über zu den Bestimmungen der Oberflächenspannung der einzelnen Systeme. Dieselben sind der leichteren Übersicht halber mit den gleichen Nummern versehen, wie sie denselben in der II. Mitteilung gegeben wurden.

Man kann die Abhängigkeit folgender Werte von der Zusammensetzung der einzelnen Mischungen in Molprozenten betrachten und auf ihre Abweichungen vom additiven Verhalten prüfen:

1. Die Abhängigkeit der Werte von γ von der Zusammensetzung der Gemische. Hier konnten keinerlei übersichtliche Beziehungen aufgefunden werden, indem die betreffenden Kurven meist S-Form zeigten, weshalb von der graphischen Wiedergabe der diesbezüglichen Diagramme an dieser Stelle Abstand genommen wurde.

2. Die Abhängigkeit der Werte von $\gamma(Mv)^{2/3}$ und

3. Die Abhängigkeit der Werte von $k = \frac{\gamma(Mv)^{2/3}}{dt}$.

Die beiden letztgenannten Eigenschaftswerte werden wir zum weiteren Gegenstande unserer diskutiven Betrachtungen machen, weshalb die einschlägigen Versuchsergebnisse in den folgenden Figuren übersichtlich dargestellt wurden, in denen in je einem Diagramm die Abhängigkeit der Werte von $\gamma(Mv)^{2/3}$ und k zur Darstellung gebracht sind.

Betrachten wir zunächst die Systeme je zweier Ester, also die Systeme:

Nr. 1 Methylacetat-Methylacetat Fig. 1
 » 2 » -Äthyltrichloracetat » 2

Nr. 3	Methylacetat-Äthylsuccinat	.....	Fig. 3
» 4	» -Äthylbenzoat	.....	» 4
» 6	» -Isoamyläther	.....	» 5
» 20	» -Amylacetat	.....	» 6
» 26	Propylacetat-Amylformiat	.....	» 7

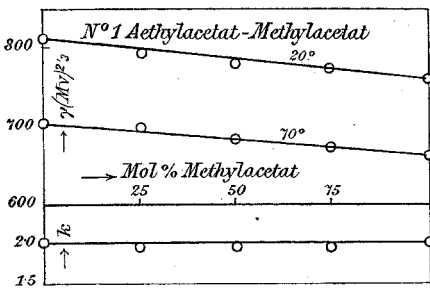


Fig. 1.

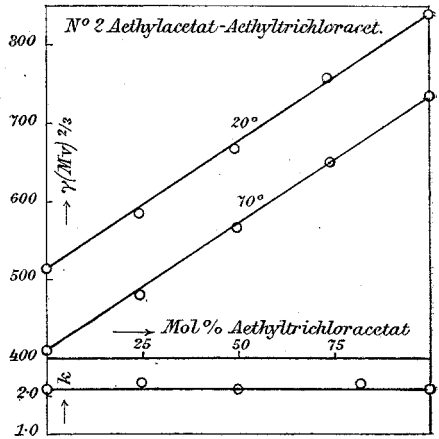


Fig. 2.

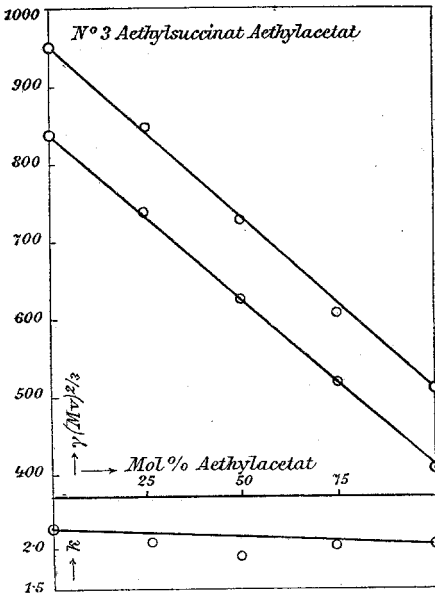


Fig. 3.

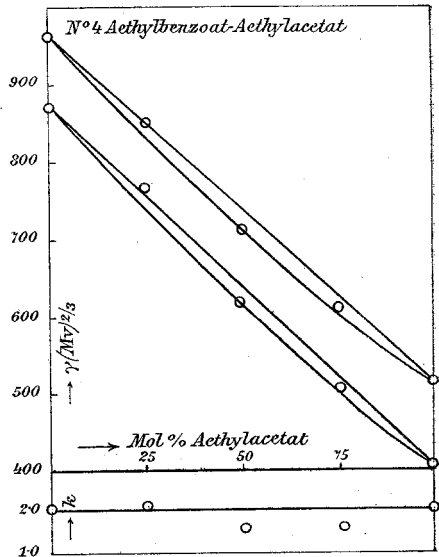


Fig. 4.

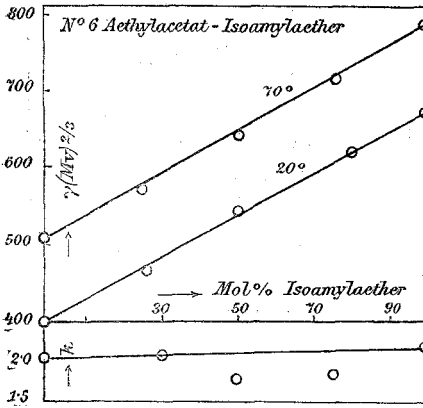


Fig. 5.

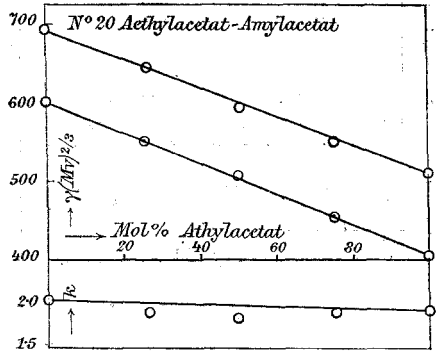


Fig. 6.

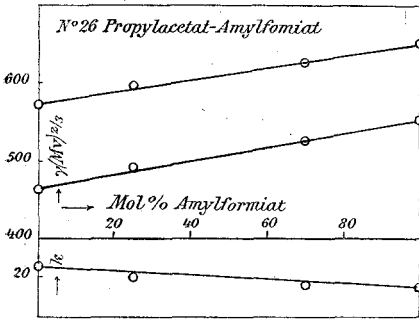


Fig. 7.

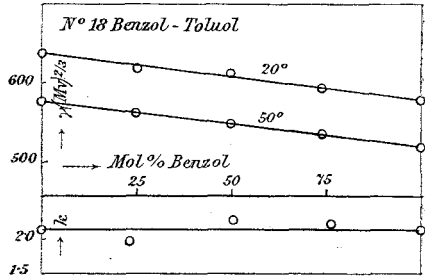


Fig. 8.

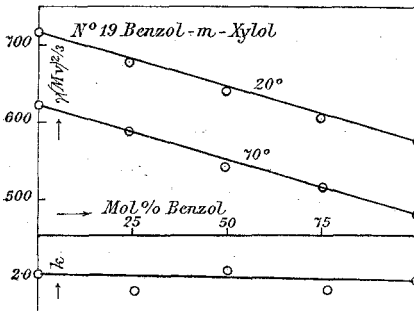


Fig. 9.

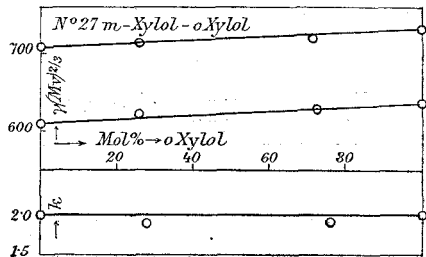


Fig. 10.

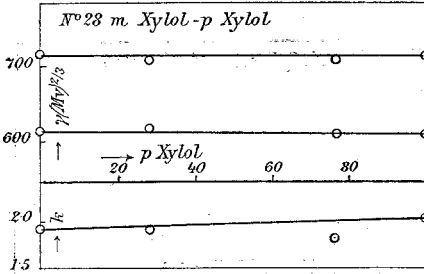


Fig. 11.

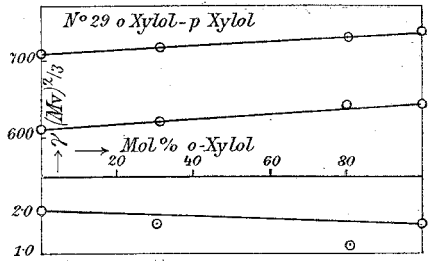


Fig. 12.

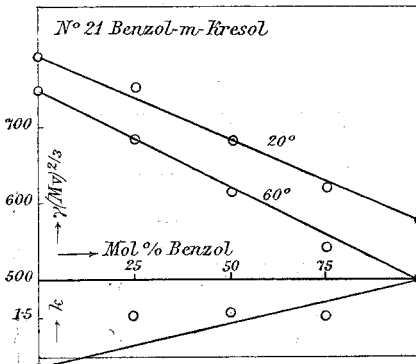


Fig. 13.

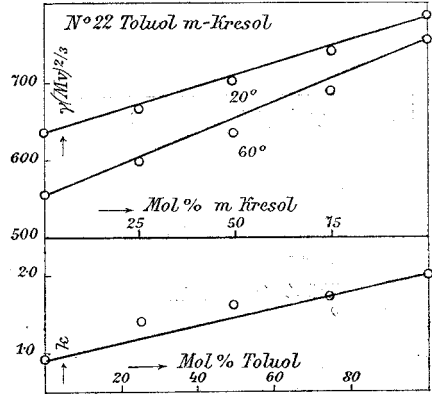


Fig. 14.

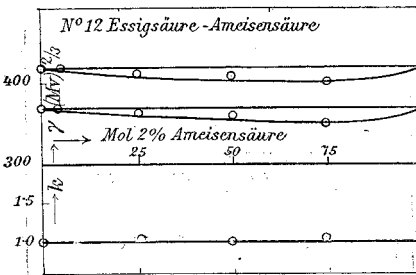


Fig. 15.

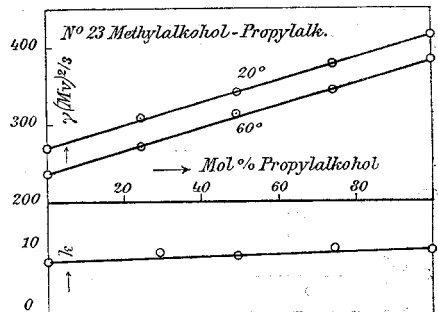


Fig. 16.

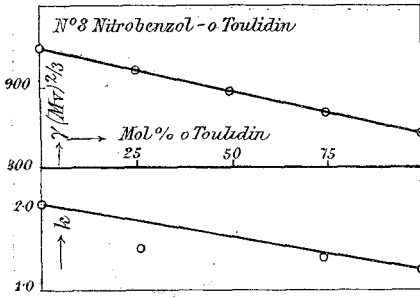


Fig. 17.

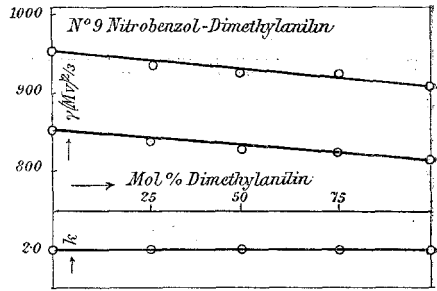


Fig. 18.

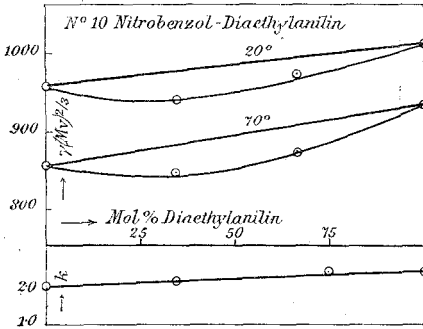


Fig. 19.

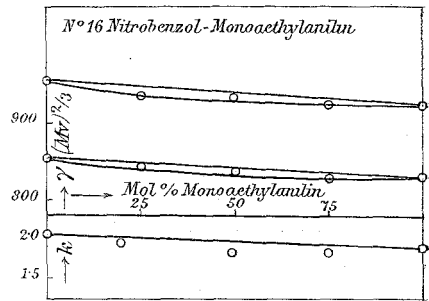


Fig. 20.

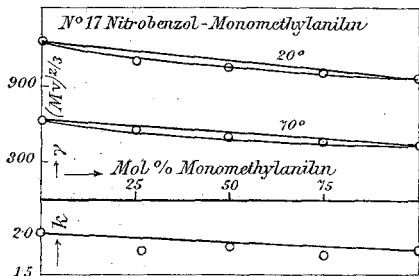


Fig. 21.

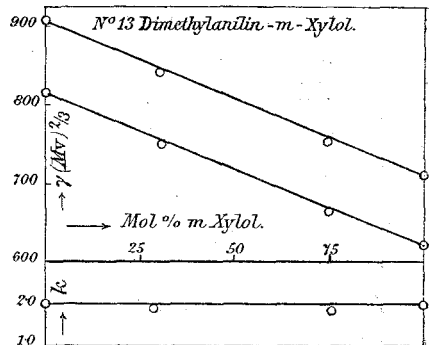


Fig. 22.

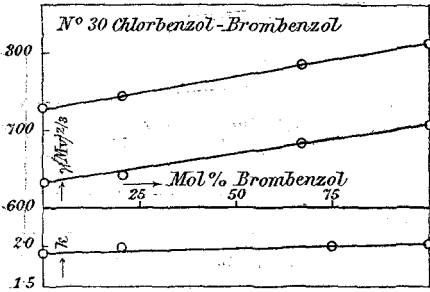


Fig. 23.

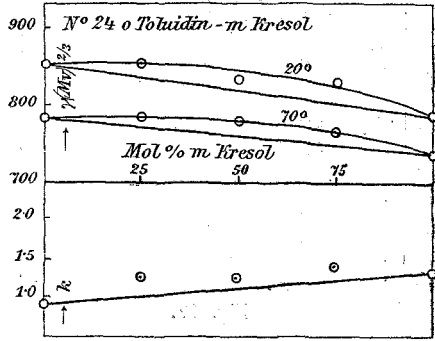


Fig. 24.

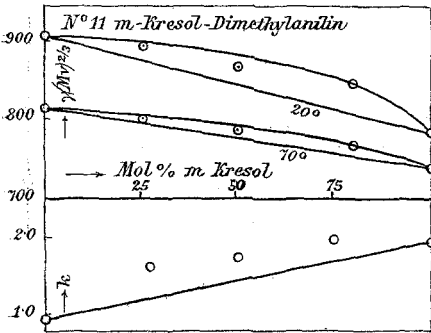


Fig. 25.

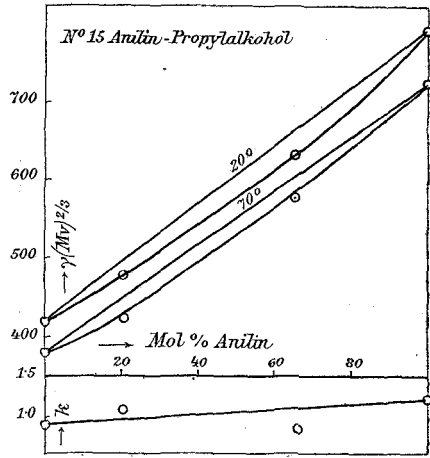


Fig. 26.

Auf Grund unserer Messungen ergibt sich, daß in allen Fällen die Komponenten normale Stoffe darstellen. Auf Grund der Volumänderung und Mischungswärme verhalten sich die Komponenten in der Mischung jedoch abnormal, ausgenommen im System Nr. 26, bei welchem wenigstens annähernd normale Verhältnisse vorliegen. Demgemäß sind im allgemeinen die Werte von K kleiner, als dem Mittelwert entspricht, was also auf Assoziation in der Lösung hindeutet. Allerdings sind diese Abweichungen oft nur sehr gering und fallen in die Fehlergrenze; ziemlich gering sind sie im System Nr. 26, das sich nach früher Gesagtem annähernd normal verhält.

Betrachtet man die Abhängigkeit der Werte von $\gamma(Mv)^{2/3}$ von der Zusammensetzung der Mischung, so sieht man, daß gleichwohl die molekulare Oberflächenspannung sich als ziemlich streng additiv erweist; eine größere negative Abweichung zeigt sich nur bei System Nr. 4.

Von den Systemen je zweier aromatischer Kohlenwasserstoffe:

Nr. 18 Benzol-Toluol	Fig. 8
» 19 Benzol- <i>m</i> -Xylol	» 9
» 27 <i>m</i> -Xylol- <i>o</i> -Xylol	» 10
» 28 <i>m</i> -Xylol- <i>p</i> -Xylol	» 11
» 29 <i>o</i> -Xylol- <i>p</i> -Xylol	» 12

dürften auf Grund Messung der Volumänderung und Wärmetönung annähernd normale Verhältnisse bei den Systemen 27, 28 und 29 vorliegen. Bei diesen Systemen sind die Werte von $\gamma(Mv)^{2/3}$ ziemlich streng additiv, während die Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenspannung gleichfalls auf leichte Assoziationserscheinungen in den Mischungen deuten. Es scheinen also die Systeme der drei Xylole keinen Anspruch auf selbst annähernd normales Verhalten machen zu dürfen. Hingegen scheint dies der Fall zu sein in System Nr. 13, Dimethylanilin-Xylol, Fig. 22, wo bei Gleichheit der kritischen Drucke der Komponenten, geringer Volumänderung und Mischungswärme sowohl $\gamma(Mv)^{2/3}$ als K ziemlich streng additiv sind.

Ebenso verhält sich System Nr. 30, das bei annähernder Gleichheit der kritischen Drucke der Komponenten eine geringe positive Wärmetönung, aber ein abnormes Verhältnis der Volumänderung aufweist. Man wird also unbedingt nur System Nr. 13 als sich annähernd normal verhaltendes System ansprechen dürfen, System Nr. 30 jedoch nur mit dem Vorbehalt der Abweichung der Volumverhältnisse.

Von Systemen, deren Komponenten sich normal verhalten, sind noch die Systeme Nitrobenzol einerseits, Mono- und Dimethyl-, beziehungsweise Äthylanilin, Nr. 9, 10, 16 und 17 (Fig. 18 bis 21) untersucht worden. Während die Temperaturkoeffizienten mit Ausnahme einzelner herausfallender Werte

sich ziemlich normal verhalten, zeigen die $\gamma(Mv)^{3/2}$ -Kurven geringere oder größere negative Abweichungen vom additiven Verhalten.

Von Systemen, in denen eine Komponente assoziiert, die andere normal ist, kommen die Systeme

Nr. 8 Nitrobenzol- <i>o</i> -Toluidin	Fig. 17
» 21 Benzol- <i>m</i> -Kresol.....	» 13
» 22 Phenol- <i>m</i> -Kresol.....	» 14

in Betracht. Die Assoziationserscheinungen der einen Komponente spiegeln sich auch in den Mischungen in dem Temperaturkoeffizienten k wider. Während jedoch in den Systemen Nr. 21 und 22 durch die aromatischen Kohlenwasserstoffe infolge deren größeren Dissoziationsvermögen starker Zerfall der assoziierten Moleküle stattfindet, indem die Werte von k größer sind, als der Mischungsregel entspricht, erfolgt ein solcher Zerfall von assoziierten Molekülen von *o*-Toluidin durch Nitrobenzol nicht, ja man könnte auf eine weitergehende Assoziation schließen, indem in diesem Falle die Temperaturkoeffizienten der Mischung kleiner sind, als der Mischungsregel entspricht.

Systemen mit zwei assoziierten Komponenten entsprechen:

Nr. 12 Essigsäure-Ameisensäure.....	Fig. 15
» 23 Methylalkohol-Propylalkohol.....	» 16
» 15 Anilin-Propylalkohol.....	» 26

Nach dem Werte der Temperaturkoeffizienten scheint in den Systemen Nr. 12 und 23 kein Zerfall der assoziierten Komplexe einzutreten, beziehungsweise im Falle des Zerfalls der assoziierten Komponente gleichwertige gemeinsame Doppelmoleküle der beiden Komponenten sich zu bilden, indem die Temperaturkoeffizienten additiv sind. Im System 15, dessen Komponenten naheliegende kritische Drucke aufweisen, scheint nach dem Wert der Temperaturkoeffizienten auf der anilinreichen Seite aber noch weitgehende Assoziation stattzufinden.

Die $\gamma(Mv)^{3/2}$ -Kurven sind bei System Nr. 23 nahezu additiv, in den Systemen Nr. 12 und 15 zeigen sie jedoch negative Abweichungen. Es erübrigt noch die Besprechung der Systeme

Nr. 24 *m*-Kresol-*o*-Toluidin Fig. 24,
» 11 *m*-Kresol-Dimethylanilin » 25.

Es ist bekannt, daß Phenole und Amine Verbindungen bestimmter Zusammensetzung liefern, die im Schmelzfluß mehr oder minder dissoziiert sind.¹

Die Verbindung *m*-Kresol-*o*-Toluidin bildet sich mit großer, die Verbindung *m*-Kresol-Dimethylanilin mit weitaus geringerer Wärmetönung.

In beiden Fällen wurden die Temperaturkoeffizienten der Mischung größer gefunden als der Mischungsregel entspricht, was darauf hindeuten würde, daß die Verbindung weitergehend dissoziiert ist, als dem mittleren Assoziationsgrad der Komponenten, wenn sie in den Mischungen als assoziierte Moleküle fortbestehen würden, entspräche.

Die $\gamma(Mv)^{2/3}$ -Kurven zeigen aber ein ganz eigentümlich charakteristisches Verhalten. Von allen bisher untersuchten 24 Systemen zeigen nur diese zwei Systeme, in denen wir Bildung wohldefinierter Verbindungen anzunehmen berechtigt sind, positive Abweichung vom additiven Verhalten. Auf Grund unserer Versuche glauben wir folgende Schlüsse über die molekulare Oberflächenenergie binärer Systeme ziehen zu dürfen. Wir erinnern an die von dem einen von uns und R. Ehrlich ausgesprochene Ansicht, daß, wie l. c. ausgeführt wurde, wir mit zweierlei Affinitätswirkungen zu rechnen haben.

1. Denjenigen, die in ihrer Wechselwirkung zur Bildung von wohldefinierten Verbindungen führen, die sich, bei nicht allzugroßem Dissoziationsgrad in der Schmelze, auch in fester Form abscheiden können, was aber bei größeren Beträgen des Dissoziationsgrades und gleichzeitigem Auftreten geringerer Löslichkeit der einen Komponente nicht unbedingt einzutreten braucht.

2. Diejenigen, die in ihrer Wechselwirkung zwischen beiden Komponenten Grund des Lösungsvorganges sind und die sich betätigen können, entweder ohne daß es zu Änderungen

¹ R. Kremann, Monatshefte für Chemie, 27, 91 (1906); Philip, Journ. Chem. Soc., 83, 828 (1903) in Philip und Smith, *ibid*, 87, 1735 (1903).

des Molekularzustandes der beiden Komponenten in der Mischung kommen könnte (normale, ideale Lösung) oder aber Assoziations-, beziehungsweise Dissoziationserscheinungen allenfalls assoziierter Komponenten im Gefolge haben können.

Diese letzteren Affinitätswirkungen, die sich mehr bei chemisch nächstehenden Stoffen betätigen (homöopolaren) und die gegebenenfalls auch zur Bildung fester Lösungen führen können, indizieren den Lösungsvorgang als solchen; die erstgenannten (heteropolaren) die Bildung wohldefinierter chemischer Verbindungen. Die molekulare Oberflächenenergie scheint uns bei normalem Verhalten der Komponenten eine additive Eigenschaft zu sein, welches Verhalten gegebenenfalls bei Betätigung der homöopolaren Affinitätswirkung im Sinne von Assoziations- oder Dissoziationserscheinungen der Komponenten nicht beeinflussen wird, wenn aber, so nur in negativem Sinne.

Die Betätigung heteropolarer Affinitäten, also Bildung von Verbindungen jedoch scheint die $\gamma(Mv)^{2/3}$ -Werte so zu beeinflussen, daß, und nur dann, eine positive Abweichung vom additiven Verhalten eintritt. Wenn auch bei weiterer Untersuchung anderer Systeme diese Gesetzmäßigkeit zu Recht besteht, so würden wir in der Messung der molekularen Oberflächenspannung eine exakte und sicher ansprechende Methode in der Hand haben, um in Lösungen die Existenz wohldefinierter Verbindungen nachzuweisen und von bloßen Assoziationserscheinungen zu differenzieren.

Verbindungen lägen nur dann vor, wenn die $(\gamma Mv)^{2/3}$ -Kurven positive Abweichung zeigen.

Experimenteller Teil.

Wie bereits erwähnt, war die von uns angewandte Methode die Röntgen-Schneider'sche Steighöhenmethode. Die Vorwürfe der Mängel dieser Methode hat neuerdings erst Heydweiller entkräftet.

Zur Ausführung der Versuche tauchte eine mit einer empirischen Milchglasskala montierte zylindrische Kapillare in ein 4 bis 5 cm weites zylindrisches Gefäß, das die zu untersuchende Flüssigkeit oder binäre Mischung enthielt, die ihrerseits in

einem Glathermostaten sich befand, der auf verschiedene Temperaturen, fallend und steigend, gebracht wurde. Eines der wichtigsten Momente ist die Auswahl zylindrischer und gleichmäßiger Kapillaren und absolute Reinheit der Kapillare. Die verwendeten Kapillaren wurden stets in einem Schwefelsäure-Chromsäuregemisch gereinigt, beziehungsweise aufbewahrt. Das Waschen und Trocknen mit Alkohol oder gar mit Äther scheint zu verwerfen zu sein, indem, besonders in letzterem, Fälle unklarer Einstellungen resultieren.

Die Bestimmung des Radius der Kapillaren wurde durch Auswägen mit Quecksilber vorgenommen, und zwar in der Weise, daß ein Quecksilberfaden etwa bis zur Mitte der Kapillare angesaugt, dessen Länge gemessen und dann das Quecksilber gewogen wurde. Dann wurde das Verfahren auf der anderen Seite der Kapillare wiederholt. Ergab sich dabei im Werte von r eine Differenz, die größer war, als $0\cdot0001\text{ cm}$, so wurde die Kapillare ausgeschieden, im andern Falle das Mittel aus den beiden r -Werten angenommen. Für sechs der ausgewählten Kapillaren ergaben sich folgende Resultate:

Kapillare	Länge	Gewicht	r
	des Quecksilberfadens		
1.	5·87 <i>cm</i>	0·0564 <i>g</i>	0·01500 <i>cm</i>
	6·86 <i>cm</i>	0·0739 <i>g</i>	0·01588 <i>cm</i>
	Diese Kapillare wurde ausgeschieden.		$d = 0\cdot00088\text{ cm}$
2.	4·105 <i>cm</i>	0·0438 <i>g</i>	0·01582 <i>cm</i>
	5·350 <i>cm</i>	0·0565 <i>g</i>	0·01574 <i>cm</i>
		Mittel ...	$d = 0\cdot00003\text{ cm}$ $= 0\cdot01578\text{ cm}$
3.	5·52 <i>cm</i>	0·0752 <i>g</i>	0·01789 <i>cm</i>
	5·44 <i>cm</i>	0·0736 <i>g</i>	0·01783 <i>cm</i>
		Mittel ...	$d = 0\cdot00006\text{ cm}$ $= 0\cdot01786\text{ cm}$

Kapillare	Länge	Gewicht	r
	des Quecksilberfadens		
4.	4·775 <i>cm</i>	0·0704 <i>g</i>	0·01861 <i>cm</i>
	5·550 <i>cm</i>	0·0810 <i>g</i>	0·01851 <i>cm</i>
	Mittel ...		$d = 0·00010$ <i>cm</i> $= \mathbf{0·01856}$ <i>cm</i>
5.	6·470 <i>cm</i>	0·0730 <i>g</i>	0·01627 <i>cm</i>
	3·835 <i>cm</i>	0·0432 <i>g</i>	0·01627 <i>cm</i>
	Mittel ...		$d = 0·00000$ <i>cm</i> $= \mathbf{0·01627}$ <i>cm</i>
6.	5·490 <i>cm</i>	0·0790 <i>g</i>	0·01835 <i>cm</i>
	4·665 <i>cm</i>	0·0682 <i>g</i>	0·01850 <i>cm</i>
	Diese Kapillare wurde ausgeschieden		$d = 0·00015$ <i>cm</i>

Die Kapillaren Nr. 1 und 6 wurden ausgeschlossen und die Messungen mit den Kapillaren 2, 3, 4 und 5 vorgenommen. Die Steighöhen wurden, wie erwähnt, an einer Skala abgelesen, welche eine empirische Teilung hatte und von der ein ganzer Teilstrich $1·00 = 0·4265$ *cm* entsprach.

In den folgenden Tabellen sind die Steighöhen h in abgelesenen Teilstrichen der empirischen Skala angegeben, so daß sich γ nach der Formel

$$\frac{1}{2} r \cdot g \cdot 0·4265 \cdot h \cdot d$$

berechnet.

Die Werte der Dichte d sind unseren Dichtmessungen, wie sie aus der II. Mitteilung ersichtlich sind, entnommen.

Wir lassen nun unsere Versuchsergebnisse tabellarisch folgen.

Bemerkt sei nur noch, daß die Messungen mit einzelnen Substanzen in verschiedenen Kapillaren zu identischen Werten führten. Mit den Literaturangaben stehen unsere Messungen,

soweit solche an den gleichen Substanzen vorliegen, in befriedigender Übereinstimmung; ausgenommen bei Anilin und Toluidin, wie bereits früher erwähnt. Wir lassen nun die Versuchsergebnisse tabellarisch folgen.

Tabelle 1.

Nr. 1. System Methylacetat-Äthylacetat.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{d\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Methylacetat Kap. Nr. 2	11.3	8.33	0.945	26.00	475	} 2.04
	24.1	7.99	0.9285	24.50	453	
	33.7	7.74	0.9155	23.40	437	
	42.0	7.43	0.905	23.23	418	
	51.7	7.14	0.892	21.03	399.5	
	61.2	6.80	0.879	19.74	374.5	
3 Mol Methylacetat + 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 5	11.6	7.95	0.929	25.12	478	} 1.94
	26.6	7.68	0.912	23.85	462	
	43.9	7.11	0.892	21.60	423	
	57.2	6.72	0.877	20.05	398	
1 Mol Methylacetat + 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 3	18.3	7.09	0.914	24.19	479	} 1.93
	29.8	6.81	0.900	22.90	460	
	45.8	6.42	0.881	21.12	430	
	62.0	5.92	0.861	19.03	394	
1 Mol Methylacetat + 3 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 4	18.9	6.85	0.907	24.12	495	} 1.92
	31.9	6.57	0.8915	22.76	473	
	54.1	6.04	0.8655	20.30	430	
	66.1	5.72	0.8515	18.90	405	
Äthylacetat Kap. Nr. 4	14.3	6.95	0.9081	24.50	—	} 2.07
	20.0	—	—	24.00	509.5	
	21.0	6.85	0.9000	23.93	—	
	30.0	6.63	0.8884	22.86	—	
	40.8	6.39	0.8750	21.70	—	
	49.1	6.09	0.8640	20.42	—	
	61.1	5.81	0.8490	19.15	—	
	70.0	—	—	18.21	406	

Tabelle 2.

Nr. 2. System Äthylacetat-Trichloracetat.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{d\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Trichloracetat Kap. Nr. 3	15·7	6·03	1·3910	31·33	—	} 2·05
	20·0	—	—	30·9	825·9	
	25·5	5·91	1·3753	30·36	—	
	45·2	5·65	1·3470	28·43	—	
	62·1	5·44	1·3230	26·88	—	
	70·0	—	—	25·85	723·6	
3 Mol Trichloracetat + 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 4	11·1	5·98	1·3065	30·33	—	} 2·15
	20·0	—	—	29·60	751·6	
	20·5	5·89	1·2934	29·57	—	
	25·3	5·78	1·2867	28·87	—	
	44·0	5·50	1·2605	26·91	—	
	57·9	5·33	1·2410	25·08	—	
	70·0	—	—	24·32	644·0	
	72·0	5·11	1·2212	24·22	—	
1 Mol Trichloracetat + 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 2	13·1	7·11	1·1960	28·07	—	} 2·02
	20·0	—	—	27·50	660·8	
	20·1	7·02	1·1861	27·49	—	
	27·1	6·88	1·1770	26·73	—	
	51·1	6·44	1·1440	24·32	—	
	61·5	6·22	1·1299	23·20	—	
	70·0	—	—	22·20	560·0	
1 Mol Trichloracetat + 3 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 3	13·8	6·57	1·0650	26·13	—	} 2·22
	20·0	—	—	25·56	579·8	
	21·0	6·47	1·0554	25·50	—	
	25·4	6·38	1·0498	25·02	—	
	42·0	6·00	1·0281	23·04	—	
	46·0	5·94	1·0230	22·70	—	
	58·6	5·60	1·0068	21·06	—	
	70·0	—	—	19·5	469·0	

Tabelle 3.

Nr. 3. System Äthylsuccinat-Äthylacetat.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_D)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_D)^{2/3}}{dt}$
Äthylsuccinat Kap. Nr. 5	13·0	8·94	1·0470	31·86	—	} 2·29
	20·0	—	—	31·21	949	
	21·0	8·81	1·0390	31·16	—	
	30·4	8·62	1·0290	30·19	—	
	41·4	8·42	1·0177	29·17	—	
	46·6	8·23	1·0122	28·36	—	
	51·3	8·20	1·0071	28·11	—	
	60·2	8·14	0·9980	27·31	—	
	70·0	—	—	26·54	834·5	
	70·6	7·89	0·9875	26·52	—	
3 Mol Äthylsuccinat 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 2	15·9	9·02	1·0241	30·50	861	} 2·10
	20·0	—	—	30·15	850	
	24·3	8·83	1·0150	29·59	837·5	
	41·2	8·50	0·9971	27·98	800	
	51·2	8·36	0·9869	27·24	785	
	61·0	8·20	0·9765	26·43	766	
	70·0	—	—	25·53	745	
1 Mol Äthylsuccinat 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 3	15·7	7·64	1·0006	28·55	—	} 1·90
	20·0	—	—	28·16	728	
	25·5	7·50	0·9904	27·74	—	
	36·5	7·22	0·9789	26·40	—	
	47·5	7·15	0·9675	25·84	—	
	55·9	6·95	0·9588	24·89	—	
	66·4	6·78	0·9475	23·99	—	
	70·0	—	—	23·61	633	
3 Mol Äthylacetat 1 Mol Äthylsuccinat Kap. Nr. 4	16·3	7·16	0·9627	26·76	—	} 2·06
	20·0	—	—	26·36	621	
	28·4	6·93	0·9482	25·51	—	
	46·7	6·57	0·9275	23·65	—	
	57·1	6·32	0·9151	22·45	—	
	60·6	6·20	0·9111	21·93	—	
	70·0	—	—	21·09	518	

Tabelle 4.

Nr. 4. System Äthylacetat-Äthylbenzoat.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_0)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_0)^{2/3}}{dt}$
Äthylbenzoat Kap. Nr. 2	12·5	10·37	1·0535	36·07	—	} 2·00
	20·0	—	—	35·38	969·5	
	24·3	10·16	1·0426	35·00	—	
	26·3	10·11	1·0407	34·77	—	
	46·8	9·73	1·0222	32·86	—	
	56·8	9·51	1·0130	31·81	—	
	67·1	9·38	1·0036	31·08	—	
70·0	—	—	30·80	869·5		
3 Mol Äthylbenzoat 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 2	8·9	9·93	1·0371	34·00	—	} 1·72
	20·0	—	—	33·04	852·0	
	23·5	9·69	1·0235	32·76	—	
	34·7	9·50	1·0133	31·80	—	
	44·7	9·33	1·0039	30·92	—	
	70·0	—	—	28·74	766·0	
1 Mol Äthylacetat 1 Mol Äthylbenzoat Kap. Nr. 2	13·45	9·11	0·9966	29·99	—	} 1·76
	20·0	—	—	29·30	710·0	
	27·4	8·78	0·9826	28·49	—	
	46·6	8·42	0·9635	26·80	—	
	59·9	8·17	0·9502	25·64	—	
	70·0	—	—	24·64	622·0	
1 Mol Äthylacetat 1 Mol Äthylbenzoat Kap. Nr. 4	20·0	—	—	26·71	609·5	} 2·11
	23·4	7·15	0·9479	26·32	—	
	33·4	6·94	0·9370	25·25	—	
	70·0	—	—	21·27	504	

Tabelle 5.
Nr. 6. System Äthylacetat-Isoamyläther.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Isoamyläther Kap. Nr. 5	17·8	8·62	0·790	23·18	791	} 2·22
	25·2	8·46	0·784	22·61	778	
	43·6	8·10	0·769	22·11	736	
	53·3	7·84	0·761	20·33	711	
	64·0	7·64	0·752	19·54	691	
3 Mol Isoamyläther 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 4	12·5	7·39	0·8100	23·23	722	} 1·85
	21·9	7·32	0·8020	22·80	715	
	25·8	7·25	0·7990	22·50	707	
	41·0	7·01	0·7855	21·40	679	
	52·2	6·77	0·7750	20·35	652	
59·0	6·66	0·7700	19·90	641		
1 Mol Isoamyläther 1 Mol Äthylacetat Kap. Nr. 3	11·1	7·55	0·831	23·41	656	} 1·83
	21·1	7·41	0·822	22·76	641	
	25·1	7·30	0·818	22·34	631	
	39·1	7·00	0·805	21·04	601	
	42·0	7·06	0·802	21·13	604	
	51·4	6·81	0·793	20·18	582	
60·8	6·61	0·785	19·39	563		
3 Mol Äthylacetat 1 Mol Isoamyläther Kap. Nr. 2	17·2	8·22	0·8550	23·28	577	} 2·12
	25·2	8·03	0·8466	22·54	562	
	49·8	7·33	0·8208	19·97	508	
	58·0	7·12	0·8120	19·16	490	
	67·3	6·87	0·8020	18·25	472	

Tabelle 6.
Nr. 8. System Nitrobenzol-*o*-Toluidin.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
1 Mol Nitrobenzol 3 Mol <i>o</i> -Toluidin Kap. Nr. 3	12·9	10·11	1·0538	39·79	887	} 1·34
	20·0	—	—	—	877	
	21·2	9·98	1·0463	39·00	876	
	25·8	9·98	1·0426	38·86	872	
	41·3	9·75	1·0291	37·48	850	
	60·0	—	—	—	824	
	70·0	—	—	—	810	
1 Mol Nitrobenzol 1 Mol <i>o</i> -Toluidin Kap. Nr. 2	17·9	11·25	1·0998	40·85	906	} —
	20·0	—	—	—	904	
	25·5	11·24	1·0928	40·55	902	
3 Mol Nitrobenzol 1 Mol <i>o</i> -Toluidin Kap. Nr. 5	18·0	10·81	1·1440	42·10	932	} 1·45
	20·0	—	—	—	930	
	46·0	10·44	1·1262	40·02	892	
	55·7	10·26	1·1158	38·96	878	

Tabelle 7.

Nr. 9. System Nitrobenzol-*m*-Dimethylanilin.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Nitrobenzol Kap. Nr. 4	15·0	9·37	1·2070	43·90	—	} 1·98
	20·0	—	—	—	956·1	
	20·5	9·36	1·2020	43·67	—	
	30·5	9·15	1·1925	42·36	—	
	40·5	9·01	1·1830	41·37	—	
	50·4	8·87	1·1740	40·51	—	
	60·0	8·66	1·1640	39·13	—	
	69·0	8·52	1·1550	38·20	—	
	70·0	—	—	—	856·5	
	75·0	8·43	1·1500	37·63	—	
Nitrobenzol Kap. Nr. 3	15·5	9·70	1·2055	43·68	—	} 1·98
	20·0	—	—	43·50	956·1	
	23·0	9·65	1·2000	43·25	—	
	31·0	9·54	1·1930	42·51	—	
	41·0	9·32	1·1830	41·18	—	
	50·0	9·17	1·1740	40·21	—	
	60·0	9·00	1·1640	39·13	—	
	70·0	—	—	38·10	856·5	

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma (M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma (M_v)^{2/3}}{dt}$
3 Mol Nitrobenzol 1 Mol Dimethylanilin Kap. Nr. 3	13·5	9·80	1·1455	41·93	—	1·98
	20·0	—	—	—	935·4	
	20·5	9·71	1·1390	41·31	—	
	25·4	9·61	1·1342	40·71	—	
	41·5	9·32	1·1190	38·95	—	
	50·5	9·14	1·1105	37·91	—	
	65·5	8·88	1·0962	36·36	—	
	77·5	8·09	1·0850	35·22	836·4	
1 Mol Nitrobenzol 1 Mol Dimethylanilin Kap. Nr. 2	10·2	11·42	1·0775	40·63	—	1·97
	20·0	—	—	—	930·4	
	20·7	11·18	1·0684	39·43	—	
	25·5	11·10	1·0643	39·00	—	
	40·5	10·76	1·0507	37·32	—	
	50·8	10·55	1·0419	36·29	—	
	60·0	10·38	1·0334	35·41	—	
	70·5	10·16	1·0240	34·35	831·9	
1 Mol Nitrobenzol 1 Mol Dimethylanilin Kap. Nr. 4	9·3	9·83	1·0187	38·87	—	2·05
	20·0	9·70	1·0094	38·01	927·2	
	25·6	9·60	1·0045	37·43	—	
	39·0	9·36	0·9930	36·08	—	
	50·9	9·10	0·9826	34·71	—	
	60·8	8·94	0·9740	33·80	—	
	70·0	—	—	—	824·7	
	80·2	8·58	0·9575	31·89	—	

Tabelle 8.

Nr. 10. System Nitrobenzol-Diäthylanilin.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
2 Mol Nitrobenzol 1 Mol Diäthylanilin Kap. Nr. 2	15·0	10·84	1·0940	39·15	—	} 2·03
	20·0	—	—	—	947·0	
	21·0	10·75	1·0886	38·63 ₅	—	
	31·4	10·54	1·0797	37·52	—	
	40·5	10·34	1·0715	36·58	—	
	50·0	10·15	1·0631	35·62	—	
	60·0	9·96	1·0545	34·67	—	
	69·0	9·77	1·0465	33·75	—	
70·0	—	—	—	845·4		
2 Mol Diäthylanilin 1 Mol Nitrobenzol Kap. Nr. 4	10·0	9·47	1·0070	37·02	—	} 2·13
	20·0	—	—	—	974·9	
	20·5	9·29	0·9987	36·02	—	
	26·0	9·20	0·9943	35·51	—	
	35·5	9·01	0·9870	34·52	—	
	49·5	8·75	0·9760	33·15	—	
	60·0	8·58	0·9677	32·23	—	
	70·0	8·40	0·9598	31·30	868·6	
Diäthylanilin Kap. Nr. 5	15·5	10·83	0·9382	34·59	1015·3	} 2·18
	20·5	10·75	0·9341	34·18	—	
	20·5	10·72	0·9341	34·09	—	
	30·5	10·54	0·9261	33·23	—	
	40·0	10·33	0·9186	32·30	—	
	50·0	11·13	0·9106	31·40	940·2	

Tabelle 9.

Nr. 11. System *m*-Kresol-Dimethylanilin.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_D)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_D)^{2/3}}{dt}$
3 Mol <i>m</i> -Kresol 1 Mol Dimethylanilin Kap. Nr. 4	14·0	9·49	1·0197	37·56	—	} 1·64
	20·0	—	—	—	852·6	
	20·6	9·44	1·0142	37·16	—	
	25·4	9·35	1·0103	36·67	—	
	44·0	9·08	0·9955	35·09	—	
	57·1	8·87	0·9848	33·91	—	
	70·0	—	—	—	77·05	
	73·4	8·63	0·9714	32·54	—	
1 Mol <i>m</i> -Kresol 1 Mol Dimethylanilin Kap. Nr. 3	10·0	10·08	1·0030	37·76	—	} 1·75
	20·0	—	—	—	875·0	
	20·8	9·94	0·9941	36·91	—	
	25·5	9·85	0·9901	36·43	—	
	41·3	9·56	0·9773	34·90	—	
	55·1	9·35	0·9660	33·74	—	
	68·0	9·11	0·9554	32·51	—	
	70·0	—	—	—	787·6	
80·4	8·90	0·9451	31·42	—		
1 Mol <i>m</i> -Kresol 3 Mol Dimethylanilin Kap. Nr. 5	10·5	11·23	0·9835	37·60	—	} 1·98
	20·0	—	—	—	901·8	
	20·8	11·10	0·9750	36·84	—	
	25·5	11·00	0·9706	36·34	—	
	41·0	10·05	0·9581	34·73	—	
	56·0	10·35	0·9453	33·31	—	
	70·0	—	—	—	802·6	
	70·3	10·08	0·9233	31·68	—	
<i>m</i> -Kresol Kap. Nr. 2	17·0	10·47	1·0367	35·78	—	} 0·90
	19·0	10·41	1·0350	35·52	—	
	30·0	10·20	1·0268	34·53	—	
	40·0	9·89	1·0195	33·24	—	
	50·0	9·77	1·0120	32·59	—	
	60·0	9·72	1·0045	32·19	750	
	16·0	10·33	1·0373	35·32	—	
	<i>m</i> -Kresol Kap. Nr. 3	16·0	9·20	1·0373	35·59		—	} 0·90
20·0		9·19	1·0343	35·45	786·3	
30·5		9·09	1·0265	34·80	—	
45·0		8·95	1·0159	33·91	—	
55·0		8·90	1·0082	33·46	—	
65·0		8·87	1·0007	33·10	—	
70·0		8·77	0·9970	32·61	741	
80·0		—	—	—	732·2	
81·0		8·62	6·9886	31·78	—	

Tabelle 10.

Nr. 12. System Essigsäure-Ameisensäure.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Essigsäure Kap. Nr. 5	15·2	7·82	1·0550	28·08	—	} 0·95
	20·0	—	—	—	413·6	
	25·5	7·74	1·0437	27·50	—	
	36·0	7·54	1·0320	26·49	—	
	46·7	7·39	1·0202	25·66	—	
	55·8	7·27	1·0106	25·01	—	
	65·0	7·11	1·0004	24·21	—	
	70·0	—	—	—	366·0	
19 Mol Essigsäure 1 Mol Ameisensäure Kap. Nr. 2	13·0	8·23	1·0662	28·97	—	} 1·08
	20·0	—	—	—	415·8	
	20·8	8·11	1·0577	28·32	—	
	25·4	7·99	1·0528	27·77	—	
	54·3	7·47	1·0208	25·17	—	
	70·0	—	—	—	361·9	
3 Mol Essigsäure 1 Mol Ameisensäure Kap. Nr. 5	10·2	8·05	1·0942	29·98	—	} 1·01
	20·0	—	—	—	409·8	
	21·0	7·95	1·0820	29·28	—	
	25·5	7·82	1·0769	28·67	—	
	41·9	7·59	1·0586	27·35	—	
	56·9	7·35	1·0405	26·06	—	
	67·0	7·14	1·0290	25·01	—	
	70·0	—	—	—	359·1	

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_D)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_D)^{2/3}}{dt}$
1 Mol Essigsäure 1 Mol Ameisensäure Kap. Nr. 4	12·0	7·26	1·1300	31·85	—	} 0·93
	20·0	—	—	—	408·6	
	20·3	7·18	1·1192	31·19	—	
	25·3	7·10	1·1132	30·68	—	
	42·3	6·81	1·09375	28·91	—	
	59·5	6·61	1·0732	27·54	—	
	70·0	—	—	—	362·1	
	75·5	6·28	1·0544	26·30	—	
3 Mol Ameisensäure 1 Mol Essigsäure Kap. Nr. 3	14·0	7·74	1·1705	33·84	—	} 1·03
	14·0	7·82	1·1705	34·19	—	
	20·0	—	—	—	406·0	
	20·5	7·64	1·1627	33·18	—	
	25·0	7·59	1·1575	32·81	—	
	50·5	7·27	1·1270	30·60	—	
	62·0	7·00	1·1135	29·11	—	
	69·0	6·80	1·1050	28·07	—	
70·0	—	—	—	354·6		
Ameisensäure Kap. Nr. 2	13·0	9·41	1·2300	38·21	—	} 0·98
	20·0	—	—	—	424·1	
	21·0	9·35	1·2190	37·63	—	
	25·0	9·28	1·2138	37·19	—	
	35·0	9·04	1·2014	35·86	—	
	46·3	8·97	1·1872	35·16	—	
	55·1	8·78	1·1762	34·09	—	
	65·5	8·44	1·1636	32·42	—	
	70·0	—	—	—	374·9	
	75·0	8·28	1·1520	31·49	—	

Tabelle 11.

Nr. 13. Systeme *m*-Xylol-Dimethylanilin.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_V)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_V)^{2/3}}{dt}$
Dimethylanilin Kap. Nr. 5	10·0	11·43	0·9656	37·57	—	} 1·93
	20·0	—	—	—	909·7	
	21·4	11·24	0·9561	36·58	—	
	24·8	11·12	0·9533	36·08	—	
	35·5	10·87	0·9441	34·93	—	
	42·0	10·67	0·9388	34·10	—	
	49·9	10·53	0·9322	33·41	—	
	60·0	10·28	0·9235	32·32	—	
	74·2	9·95	0·9117	30·88	813·4	
7·13 Mol Dimethyl- anilin 2·87 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 5	12·3	10·77	0·9377	34·39	—	} 1·86
	20·0	—	—	33·67	844·5	
	27·5	10·46	0·9253	32·96	—	
	41·7	10·16	0·9134	31·61	—	
	51·2	9·99	0·9054	30·78	—	
	60·8	9·87	0·8980	30·05	—	
	70·0	—	—	29·08	751·5	
2·66 Mol Dimethyl- anilin 7·34 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 3	12·3	9·20	0·899	30·90	—	} 1·84
	20·0	—	—	30·21	750·0	
	27·4	8·91	0·885	29·44	—	
	41·2	8·66	0·874	28·25	—	
	51·7	8·50	0·865	27·45	—	
	63·8	8·25	0·855	26·32	—	
	70·0	—	—	25·75	658	

Tabelle 12.

Nr. 15. System Anilin-*n*-Propylalkohol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Anilin Kap. Nr. 5	13·3	12·11	1·030	42·48	—	} 1·30
	20·0	—	—	41·93	849·3	
	29·0	11·84	1·0162	40·96	—	
	52·6	11·58	0·9954	39·26	—	
	65·1	11·30	0·9843	37·89	—	
	70·0	—	—	37·61	784·5	
	80·0	11·17	0·9712	36·92	—	
	95·8	10·82	0·9575	35·25	—	
107·3	10·70	0·9475	34·51	—	—	
65 Mol Anilin 35 Mol Propyl- alkohol Kap. Nr. 2	14·0	10·31	0·9675	33·06	—	} 0·82
	20·0	—	—	32·50	628	
	22·0	10·17	0·9604	32·34	—	
	26·6	10·14	0·9564	32·14	—	
	43·5	10·00	0·9420	31·22	—	
	59·0	9·91	0·9200	30·21	—	
	70·0	—	—	29·54	587	
20 Mol Anilin 80 Mol Propyl- alkohol Kap. Nr. 3	15·5	8·20	0·8716	26·71	—	} 1·10
	20·0	—	—	26·41	478	
	25·8	8·07	0·8623	26·01	—	
	40·5	7·86	0·8497	24·96	—	
	52·5	7·66	0·8388	24·02	—	
	70·0	—	—	—	427·5	

Tabelle 13.

Nr. 16. Nitrobenzol-Monoäthylanilin.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
3 Mol Nitrobenzol 1 Mol Monoäthyl- anilin	13·7	10·83	1·1368	41·9	947	} 1·82
	20·0	—	—	41·3	936	
	28·1	10·57	1·1232	40·4	922	
	46·6	10·21	1·1062	38·45	885	
	63·1	9·91	1·0904	36·80	858	
	70	—	—	36·10	845	
1 Mol Nitrobenzol 1 Mol Monoäthyl- anilin	17·9	9·56	1·0696	39·74	934	} 1·79
	20·0	—	—	39·6	930	
	29·0	9·41	1·0595	38·74	914	
	47·3	9·10	1·0435	36·92	882	
	63·4	8·80	1·0289	35·16	850	
	70·0	—	—	34·6	840	
1 Mol Nitrobenzol 3 Mol Monoäthyl- anilin	17·2	10·10	1·0135	38·22	928	} 1·89
	20·0	—	—	37·90	923	
	28·1	9·89	1·004	37·06	908	
	48·7	9·54	0·987	35·14	870	
	62·2	9·26	0·975	33·76	841	
	70·0	—	—	32·90	828	
Monoäthylanilin	16·0	11·67	0·9650	37·17	931	} 1·90
	20·0	—	—	36·90	924	
	27·0	11·49	0·9553	36·24	915	
	47·6	11·01	0·9378	34·09	871	
	60·0	10·75	0·9265	32·88	848	
	70·0	—	—	31·80	830	

Tabelle 14.

Nr. 17. System Nitrobenzol-Monomethylanilin.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(Mv)^{2/3}$	$\frac{\gamma(Mv)^{2/3}}{dt}$
3 Mol Nitrobenzol 1 Mol Monomethyl- anilin Kap. Nr. 3	15·7	9·96	1·1475	42·69	—	} 1·84
	20·0	—	—	45·20	935	
	26·5	9·79	1·1379	41·61	—	
	41·9	9·52	1·1235	39·95	—	
	52·0	9·33	1·1145	38·84	—	
	60·8	9·16	1·1063	37·85	—	
	70·0	—	—	37·03	843	
	83·0	8·80	1·0860	35·69	—	
1 Mol Nitrobenzol 1 Mol Monomethyl- anilin Kap. Nr. 2	11·60	11·60	1·0960	41·97	—	} 1·90
	20·0	—	—	41·35	925	
	23·2	11·48	1·0852	41·13	—	
	27·0	11·40	1·0820	40·72	—	
	39·5	11·18	1·0710	39·53	—	
	52·4	10·95	1·0596	38·31	—	
	63·1	10·69	1·0497	37·05	—	
	70·0	—	—	36·54	830	
1 Mol Nitrobenzol 3 Mol Monomethyl- anilin Kap. Nr. 4	12·6	10·20	1·0414	41·23	—	} 1·74
	20·0	—	—	40·46	913	
	21·2	10·07	1·0341	40·42	—	
	29·3	9·92	1·0274	39·56	—	
	50·6	9·52	1·0092	37·30	—	
	60·5	9·40	1·0008	36·52	—	
70·0	9·24	0·9928	35·61	826		
Monomethylanilin Kap. Nr. 4	12·8	10·51	0·9925	40·49	—	} 1·84
	20·0	10·39	0·9867	39·87	908	
	25·8	10·32	0·9819	39·34	—	
	40·9	10·02	0·9701	37·73	—	
	51·0	9·85	0·9620	36·78	—	
	65·7	9·51	0·9498	35·06	—	
	70·0	—	—	34·82	816	

Tabelle 15.

Nr. 18. System Benzol-Toluol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
3 Mol Benzol 1 Mol Toluol Kap. Nr. 4	10·6	8·63	0·8845	29·62	605	} 2·0
	20·0	—	—	28·80	590	
	27·0	8·34	0·8675	28·08	581	
	42·2	7·88	0·8513	26·05	545	
	50·0	—	—	25·30	531	
	55·7	7·51	0·8376	24·42	517	
	64·1	7·39	0·8280	23·75	506	
70·0	—	—	22·90	492		
1 Mol Benzol 1 Mol Toluol Kap. Nr. 5	20·0	—	—	28·70	610	} 2·21
	25·3	9·51	0·8653	28·01	597	
	40·7	9·06	0·8505	26·25	568	
	50·0	—	—	25·10	545	
	54·8	8·61	0·8366	24·54	535	
	65·5	8·27	0·8253	23·26	510·5	
1 Mol Benzol 3 Mol Toluol Kap. Nr. 5	12·9	9·73	0·8749	28·98	629	} 1·93
	20·0	—	—	28·35	618	
	25·8	9·45	0·8625	27·75	609	
	37·4	9·14	0·8516	26·49	585	
	46·7	8·83	0·8430	25·36	564	
	50·0	—	—	25·1	560	

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(Mv)^{2/3}$	$\frac{\gamma(Mv)^{2/3}}{dt}$
Toluol Kap. Nr. 3	20·0	8·78	0·8650	28·32	636·2	} 2·10
	30·0	8·49	0·8565	27·12	—	
	40·5	8·22	0·8471	25·97	—	
	50·0	7·99	0·8387	24·99	573·3	
	60·0	7·91	0·8300	24·49	552	
	69·5	7·68	0·8215	23·53	—	
	75·5	7·28	0·8161	22·16	—	
Benzol Kap. Nr. 2	10·5	10·21	0·8880	29·89	—	} 1·98
	20·0	—	—	—	575·0	
	20·5	10·00	0·8776	28·93	—	
	30·0	9·70	0·8670	27·72	—	
	40·0	9·39	0·8562	26·50	—	
	47·6	9·03	0·8481	25·25	—	
	50·0	9·03	0·8455	25·17	516	
	60·0	8·73	0·8348	24·02	497	
	70·0	8·45	0·8241	22·96	476	
	73·0	8·15	0·8209	22·05	—	
80·0	7·85	0·8134	21·05	—		

Tabelle 16.

Nr. 19. Benzol-*m*-Xylol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
3 Mol Benzol 1 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 3	16·5	8·80	0·8774	28·84	—	} 1·74
	20·0	—	—	28·50	603·7	
	26·1	8·64	0·8667	27·97	—	
	43·0	8·26	0·8499	26·22	—	
	54·4	7·97	0·8383	24·96	—	
	67·7	7·67	0·8250	23·63	—	
	70·0	—	—	23·40	516·7	
1 Mol Benzol 1 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 2	11·1	10·13	0·8775	29·35	—	} 2·08
	20·0	—	—	28·6	640·1	
	22·4	9·92	0·8671	28·40	—	
	27·0	9·80	0·8628	27·85	—	
	42·8	9·32	0·8480	26·09	—	
	54·6	8·99	0·8370	24·84	—	
	70·0	—	—	23·1	536·10	
1 Mol Benzol 3 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 5	16·7	9·72	0·8702	28·79	—	} 1·78
	20·0	—	—	28·6	673·7	
	27·4	9·55	0·8609	27·99	—	
	42·0	9·24	0·8480	26·67	—	
	50·5	9·00	0·8401	25·74	—	
	61·1	8·78	0·8305	24·82	—	
	70·0	—	—	24·00	584·7	
<i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 4	11·5	8·77	0·8729	29·72	—	} 1·88
	20·0	—	—	28·9	712·0	
	24·0	8·51	0·8620	28·48	—	
	26·0	8·47	0·8605	28·29	—	
	41·4	8·18	0·8478	26·92	—	
	54·0	7·90	0·8367	25·66	—	
	64·0	7·70	0·8282	24·75	—	
	70·0	—	—	24·20	618·1	
	72·5	7·58	0·8205	24·14	—	

Tabelle 17.

Nr. 20. System Äthylacetat-*n*-Amylacetat.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_D)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_D)^{2/3}}{dt}$
3 Mol Äthylacetat 1 Mol Amylacetat Kap. Nr. 4	10·3	7·10	0·8995	24·79	—	} 1·86
	20·0	6·97	0·8880	24·03	555	
	25·2	6·87	0·8828	23·54	—	
	37·9	6·60	0·8691	22·27	—	
	51·4	6·31	0·8536	20·91	—	
	64·5	6·07	0·8395	19·78	—	
	70·0	—	—	19·20	462	
1 Mol Äthylacetat 1 Mol Amylacetat Kap. Nr. 3	16·1	7·39	0·8847	24·12	—	} 1·74
	20·0	—	—	24·17	599	
	25·3	7·25	0·8753	23·70	—	
	38·2	7·02	0·8621	22·60	—	
	47·5	6·83	0·8528	21·76	—	
	67·1	6·43	0·8328	20·00	—	
	70·0	—	—	19·80	512	
1 Mol Äthylacetat 3 Mol Amylacetat Kap. Nr. 2	16·8	8·50	0·879	24·78	—	} 1·89
	20·0	—	—	24·60	652	
	25·4	8·38	0·870	24·18	—	
	37·0	8·15	0·859	23·22	—	
	46·0	7·92	0·850	22·30	—	
	56·0	7·68	0·840	21·40	—	
	66·4	7·45	0·830	20·50	—	
70·0	—	—	20·25	557·5		
Amylacetat Kap. Nr. 3	10·0	7·74	0·8844	25·57	—	} 1·92
	20·0	—	—	24·70	694·0	
	21·0	7·55	0·8732	24·62	—	
	30·3	7·40	0·8638	23·87	—	
	42·0	7·18	0·8519	22·85	—	
	50·0	7·03	0·8437	22·15	—	
	60·8	6·83	0·8327	21·24	—	
	70·0	—	—	20·84	598·0	
70·8	6·65	0·8227	20·43	—		

Tabelle 18.

Nr. 21. System Benzol-*m*-Kresol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_D)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_D)^{2/3}}{dt}$
3 Mol Benzol 1 Mol <i>m</i> -Kresol Kap. Nr. 5	10·5	9·85	0·9283	31·08	—	} 1·51
	20·0	—	—	30·00	622·1	
	21·5	9·61	0·9180	29·99	—	
	32·0	9·29	0·9083	28·67	—	
	40·2	9·09	0·9006	27·83	—	
	40·5	9·11	0·9005	27·88	—	
	50·0	8·825	0·8918	26·75	—	
	60·0	8·50	0·8825	25·50	541·7	
1 Mol Benzol 1 Mol <i>m</i> -Kresol Kap. Nr. 4	20·0	8·55	0·9622	31·89	677·9	} 1·56
	30·0	8·35	0·9536	30·86	—	
	40·0	8·17	0·9450	29·92	—	
	50·5	7·95	0·9360	28·84	—	
	60·0	7·84	0·9280	28·20	614·1	
1 Mol Benzol 3 Mol <i>m</i> -Kresol Kap. Nr. 2	16·5	10·46	1·0040	34·62	—	} 1·57
	20·0	—	—	34·3	744·4	
	21·8	10·32	0·9996	34·02	—	
	31·5	10·13	0·9910	33·09	—	
	40·5	10·02	0·9835	32·49	—	
	50·5	9·87	0·9750	31·72	—	
	53·5	9·70	0·9725	31·10	—	
	60·0	—	—	30·7	681·7	
	60·8	9·04	0·9665	30·71	—	

Tabelle 19.

Nr. 22. System Toluol-*m*-Kresol.

Zusammensetzung	t°	n	d	γ	$\gamma(M_D)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_D)^{2/3}}{dt}$
3 Mol <i>m</i> -Kresol 1 Mol Toluol Kap. Nr. 5	10·0	10·05	1·0003	34·17	—	} 1·43
	20·0	—	—	—	743·0	
	20·5	9·90	0·9920	33·38	—	
	44·5	9·44	0·9723	31·20	—	
3 Mol <i>m</i> -Kresol 1 Mol Toluol Kap. Nr. 2	35·0	9·95	0·9800	32·14	—	
	40·0	9·88	0·9760	31·79	—	
	50·0	9·68	0·9680	30·89	—	
	60·0	9·53	0·9600	30·16	685·8	
1 Mol <i>m</i> -Kresol 1 Mol Toluol Kap. Nr. 4	15·5	8·52	0·9544	31·52	—	} 1·65
	20·0	—	—	—	699·1	
	20·5	8·50	0·9500	31·30	—	
	30·0	8·29	0·9420	30·27	—	
	40·0	8·12	0·9334	29·38	—	
	50·0	7·96	0·9248	28·53	—	
	60·0	7·80	0·9163	27·70	633·0	
3 Mol Toluol 1 Mol <i>m</i> -Kresol Kap. Nr. 3	17·0	8·71	0·9111	29·60	—	} 1·72
	21·0	8·70	0·9075	29·45	659·2	
	26·8	8·60	0·9021	28·93	—	
	35·0	8·37	0·8948	27·93	—	
	35·5	8·45	0·8940	28·17	—	
	45·0	8·25	0·8853	27·24	—	
	45·0	8·28	0·8853	27·34	—	
	50·0	8·14	0·8809	26·74	—	
	61·0	7·90	0·8708	25·66	590·4	

Tabelle 20.

Nr. 23. System Methylalkol-*n*-Propylalkohol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Methylalkohol Kap. Nr. 4	10·0	7·50	0·8100	23·58	—	} 0·76
	20·0	—	—	—	269·1	
	20·8	7·40	0·7912	22·73	—	
	31·0	7·28	0·7818	22·09	—	
	38·0	7·09	0·7752	21·33	—	
	41·2	7·08	0·7721	21·22	—	
	51·0	6·93	0·7633	20·53	—	
	60·0	—	—	—	238·7	
3 Mol Methyl- alkohol 1 Mol <i>n</i> -Propyl- alkohol Kap. Nr. 5	15·2	8·58	0·8000	23·37	—	} 0·89
	20·0	—	—	—	309·0	
	20·1	8·47	0·7955	22·94	—	
	26·8	8·37	0·7900	22·51	—	
	44·5	8·02	0·7741	21·13	—	
	59·5	7·61	0·7610	19·71	—	
1 Mol Methyl- alkohol 1 Mol <i>n</i> -Propyl- alkohol Kap. Nr. 2	14·8	8·91	0·8038	23·64	—	} 0·805
	20·0	—	—	—	346·9	
	26·1	8·71	0·7940 ₅	22·83	—	
	43·8	8·41	0·7794	21·64	—	
	58·1	8·15	0·7670	20·64	—	
	60·0	—	—	—	314·7	
1 Mol Methyl- alkohol 3 Mol <i>n</i> -Propyl- alkohol Kap. Nr. 3	16·2	7·90	0·8051	23·76	—	} 0·94
	20·0	—	—	—	384·5	
	25·0	7·78	0·7980	23·19	—	
	43·8	7·48	0·7819	21·84	—	
	45·0	7·45	0·7805	21·72	—	
	56·0	7·22	0·7710	20·79	—	
	60·0	—	—	—	347·0	
<i>n</i> -Propylalkohol Kap. Nr. 5	15·5	8·71	0·8075	23·94	—	} 0·93
	20·0	—	—	—	421·4	
	28·5	8·53	0·7964	23·12	—	
	39·4	8·41	0·7875	22·55	—	
	47·2	8·28	0·7807	22·00	—	
	60·0	8·04	0·7700	21·07	384·1	
	65·1	7·90	0·7653	20·58	—	

Tabelle 21.

Nr. 24. *o*-Toluidin-*m*-Kresol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_D)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_D)^{2/3}}{dt}$
1 Mol <i>o</i> -Toluidin 1 Mol <i>m</i> -Kresol Kap. Nr. 4	10·5	9·50	1·0300	37·98	—	} 1·25
	11·0	9·47	1·0295	37·84	—	
	20·0	—	—	—	832·8	
	20·8	9·41	1·0213	37·31	—	
	26·4	9·36	1·0167	36·94	—	
	54·9	9·00	0·9930	34·69	—	
	68·7	8·84	0·9814	33·68	—	
70·0	—	—	—	770·3		
3 Mol <i>o</i> -Toluidin 1 Mol <i>m</i> -Kresol Kap. Nr. 3	16·5	10·14	1·0140	38·40	—	} 1·40
	20·0	—	—	—	854·2	
	25·1	9·99	1·0069	37·57	—	
	38·0	9·86	0·9966	36·70	—	
	68·0	9·41	0·9713	34·14	—	
	70·0	—	—	—	784·1	
	80·0	9·26	0·9620	33·27	—	
<i>o</i> -Toluidin Kap. Nr. 2	18·0	11·39	1·0002	37·61	—	} 1·33
	20·0	—	—	—	846·6	
	21·0	11·36	0·9979	37·43	—	
	26·0	11·30	0·9937	37·07	—	
	42·6	11·04	0·9801	35·72	—	
	54·0	10·89	0·9706	34·90	—	
	65·5	10·71	0·9611	33·98	—	
70·0	—	—	—	780·0		
3 Mol <i>m</i> -Kresol 1 Mol <i>o</i> -Toluidin Kap. Nr. 3	12·4	9·52	1·0356	36·82	—	} 1·30
	20·0	—	—	36·25	831	
	22·0	9·39	1·0280	36·09	—	
	26·9	9·35	1·0240	35·78	—	
	51·2	9·05	1·0042	33·95	—	
	70·0	—	—	32·53	766	

Tabelle 22.

Nr. 26. System Amylformiat-Propylacetat.

Zusammensetzung	t°	n	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Propylacetat Kap. Nr. 3	20·0	7·34	0·885	24·26	574	} 2·16
	27·8	7·18	0·875	23·43	557	
	39·2	6·87	0·863	22·14	534	
	46·1	6·66	0·855	21·26	515	
	50·5	6·55	0·850	21·00	511	
	55·8	6·43	0·844	20·26	495	
	60·6	6·30	0·843	19·82	485	
	68·9	6·10	0·830	18·90	468	
70·0	—	—	—	466		
7·4 Mol Propylacetat 2·6 Mol Amylformiat Kap. Nr. 5	20·0	8·18	0·8838	24·61	598	} 1·97
	27·9	7·99	0·8739	23·76	581	
	55·0	7·36	0·8447	21·16	528	
	62·8	7·13	0·8365	20·30	510	
	70·0	—	—	—	495	
3 Mol Propylacetat 7 Mol Amylformiat Kap. Nr. 4	20·0	—	—	—	624	} 1·87
	28·1	7·03	0·8712	23·77	610	
	45·0	6·71	0·8544	22·25	573	
	55·5	6·55	0·8433	21·44	558	
	66·2	6·33	0·8330	20·42	534	
	70·0	—	—	—	526	
Amylformiat Kap. Nr. 2	20·0	—	—	—	647	} 1·83
	27·0	8·42	0·8710	24·21	635	
	52·3	7·90	0·8456	22·05	585	
	71·0	7·47	0·8268	20·39	551	
	70·0	—	—	—	552	

Tabelle 23.

Nr. 27. System *m*-Xylol-*o*-Xylol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_D)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_D)^{2/3}}{dt}$
<i>o</i> -Xylol Kap. Nr. 2	17·2	10·41	0·883	30·41	—	} 1·90
	20·0	—	—	30·17	736	
	26·0	10·26	0·875	29·65	—	
	37·2	9·93	0·866	28·40	—	
	47·0	9·71	0·858	27·52	—	
	56·5	9·53	0·850	26·76	—	
	61·7	9·40	0·845	26·22	—	
	70·0	—	—	25·42	641	
2·69 Mol <i>o</i> -Xylol 7·31 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 2	12·8	10·28	0·875	29·68	—	} 1·81
	20·0	—	—	29·02	714·5	
	26·9	9·96	0·864	28·43	—	
	42·1	9·62	0·851	27·02	—	
	52·4	9·37	0·842	26·03	—	
	56·3	9·28	0·840	25·75	—	
	62·0	9·18	0·835	25·30	—	
	70·0	—	—	24·55	624	
7·29 Mol <i>o</i> -Xylol 2·71 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 2	19·0	9·02	0·879	29·60	—	} 1·81
	20·0	—	—	29·46	721	
	27·8	8·84	0·870	28·75	—	
	44·7	8·51	0·854	27·17	—	
	55·9	8·27	0·846	26·12	—	
	63·8	8·15	0·839	25·54	—	
	70·0	—	—	24·94	631	

Tabelle 24.

Nr. 28. System *p*-Xylol-*m*-Xylol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
<i>p</i> -Xylol Kap. Nr. 3	20·0	—	—	28·37	712	} 2·12
	21·8	8·79	0·860	28·23	—	
	25·7	8·68	0·856	27·76	—	
	35·9	8·49	0·847	26·85	—	
	46·4	8·22	0·838	25·75	—	
	56·1	8·05	0·829	24·94	—	
	66·5	7·83	0·820	24·00	—	
	70·0	—	—	23·65	606	
70·8 Mol <i>p</i> -Xylol 29·2 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 4	18·1	8·51	0·864	28·55	—	} 1·76
	20·0	—	—	28·40	702	
	28·0	8·37	0·856	27·81	—	
	42·7	8·03	0·843	26·28	—	
	53·3	7·84	0·834	25·40	—	
	65·0	7·66	0·824	24·48	—	
	70·0	—	—	24·00	614	
24·6 Mol <i>p</i> -Xylol 75·4 Mol <i>m</i> -Xylol Kap. Nr. 5	12·0	9·87	0·871	29·00	—	} 1·94
	20·0	—	—	28·66	708	
	25·9	9·61	0·860	28·15	—	
	37·2	9·33	0·850	27·00	—	
	47·9	9·08	0·841	26·02	—	
	60·3	8·77	0·830	24·80	—	
	66·6	8·65	0·825	24·28	—	
	70·0	—	—	23·91	611	

Tabelle 25.

Nr. 29. System *o*-Xylol-*p*-Xylol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
68·1 Mol <i>p</i> -Xylol 31·9 Mol <i>o</i> -Xylol Kap. Nr. 2	18·2	10·06	0·870	28·93	—	} 1·98
	20·0	—	—	28·90	712	
	32·2	9·80	0·858	27·79	—	
	49·8	9·38	0·843	26·14	—	
	65·0	9·00	0·829	24·64	—	
	70·0	—	—	24·28	613	
	79·4	8·70	0·817	23·49	—	
18·5 Mol <i>p</i> -Xylol 81·5 Mol <i>o</i> -Xylol Kap. Nr. 2	17·4	8·98	0·879	29·47	—	} 1·60
	20·0	—	—	29·35	718	
	28·9	8·83	0·869	28·03	—	
	41·1	8·58	0·859	27·52	—	
	48·8	8·46	0·853	26·98	—	
	60·8	8·20	0·843	25·82	—	
	70·0	—	—	25·06	638	
	73·8	7·95	0·832	24·72	—	

Tabelle 26.

Nr. 30. System Brombenzol-Chlorbenzol.

Zusammensetzung	t°	h	d	γ	$\gamma(M_v)^{2/3}$	$\frac{\gamma(M_v)^{2/3}}{dt}$
Chlorbenzol Kap. Nr. 5	11·9	8·95	1·114	34·00	—	} 1·90
	20·0	—	—	33·11	725	
	26·2	8·69	1·099	32·50	—	
	42·0	8·34	1·083	30·79	—	
	51·1	8·16	1·0725	29·82	—	
	61·3	7·97	1·062	28·80	—	
	70·0	—	—	28·02	630	
78·7	7·66	1·044	27·23	—		
2·02 Mol Brom- benzol 7·98 Mol Chlor- benzol Kap. Nr. 5	14·7	8·44	1·195	34·26	—	} 2·04
	20·0	—	—	33·9	741	
	35·9	8·07	1·171	32·20	—	
	47·3	7·80	1·157	30·69	—	
	63·6	7·51	1·139	29·10	—	
	70·0	—	—	28·27	639	
72·5	7·32	1·1285	28·11	—		
6·74 Mol Brom- benzol 3·26 Mol Chlor- benzol Kap. Nr. 4	12·2	6·74	1·362	35·61	—	} 2·08
	20·0	—	—	35·13	786	
	25·6	6·65	1·344	34·65	—	
	42·6	6·36	1·321	32·63	—	
	53·0	6·20	1·308	31·43	—	
	61·5	6·11	1·296	30·74	—	
70·0	—	—	29·60	682		
Brombenzol Kap. Nr. 4	13·1	6·40	1·499	37·25	—	} 2·07
	20·0	—	—	36·6	815	
	25·0	6·26	1·484	36·07	—	
	35·6	6·10	1·470	34·85	—	
	44·5	5·99	1·458	33·89	—	
	50·0	5·90	1·451	33·24	—	
	70·0	—	—	30·98	711·5	