

Über den Einfluß von Substitution in den Komponenten binärer Lösungsgleichgewichte

XXI. Mitteilung

Die binären Systeme von Trimethylcarbinol mit Phenolen, beziehungsweise Aminen

Von

Robert Kremann und Otto Wik

Aus dem phys.-chem. Laboratorium am Chemischen Institut der Universität in Graz

(Mit 10 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 4. Juli 1918)

Aus dem von Paterno und Ampolà,¹ beziehungsweise Paterno¹ und Montemartini² aufgenommenen Zustandsdiagramm des binären Systems Trimethylcarbinol—Phenol geht hervor, daß diese beiden Komponenten zu zwei homogen schmelzenden Verbindungen der Zusammensetzung

2-Trimethylcarbinol—1-Phenol, beziehungsweise
1-Trimethylcarbinol—2-Phenol

im festen Zustande zusammentreten.

Es schien uns nun zunächst von Interesse, durch Aufnahme von Zustandsdiagrammen von Trimethylcarbinol einerseits, anderen Phenolen einschließlich zwei- und mehrwertigen Phenolen andererseits, die Existenz, Zahl und Zusammensetzung allfälliger Verbindungen festzustellen. Wir hofften hierbei für

¹ Gazz. chim. ital., 27, 481, 1897.

² Dasselbst, 24, II, 208, 1894.

die Art der Valenzbetätigung bei der Bildung der oben genannten beiden Verbindungen zwischen Trimethylcarbinol und Phenol möglicherweise einige Anhaltspunkte zu finden, beziehungsweise festzustellen, ob es sich hier um einen singulären Fall handelt, oder es eine allgemeine Eigenschaft von Phenolen ist, mit Trimethylcarbinol zu Verbindungen zusammenzutreten.

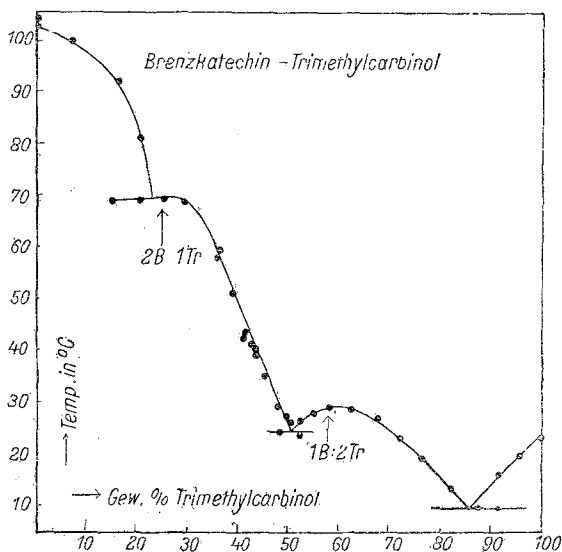


Fig. 1.

Ersetzt man im oben erwähnten System Phenol durch Brenzkatechin, so sieht man, wie Fig. 1 es zeigt, daß im System Brenzkatechin-Trimethylcarbinol die Zahl und Zusammensetzung der Verbindungen ganz die gleiche ist wie im System Phenol-Trimethylcarbinol.

Es existieren hier die beiden Verbindungen

2-Trimethylcarbinol-1-Brenzkatechin

und

1-Trimethylcarbinol-2-Brenzkatechin.

Einführung einer zweiten OH-Gruppe in der Orthostellung ändert also nichts an der Verbindungsfähigkeit Trimethylcarbinol gegenüber.

Das heißt, die zweite OH-Gruppe des Brenzkatechins nimmt an der Valenzbetätigung Trimethylcarbinol gegenüber vermutlich nicht teil, indem ihre Betätigung zweifelsohne durch die Nähe der ersten OH-Gruppe sterisch behindert wird. Eine

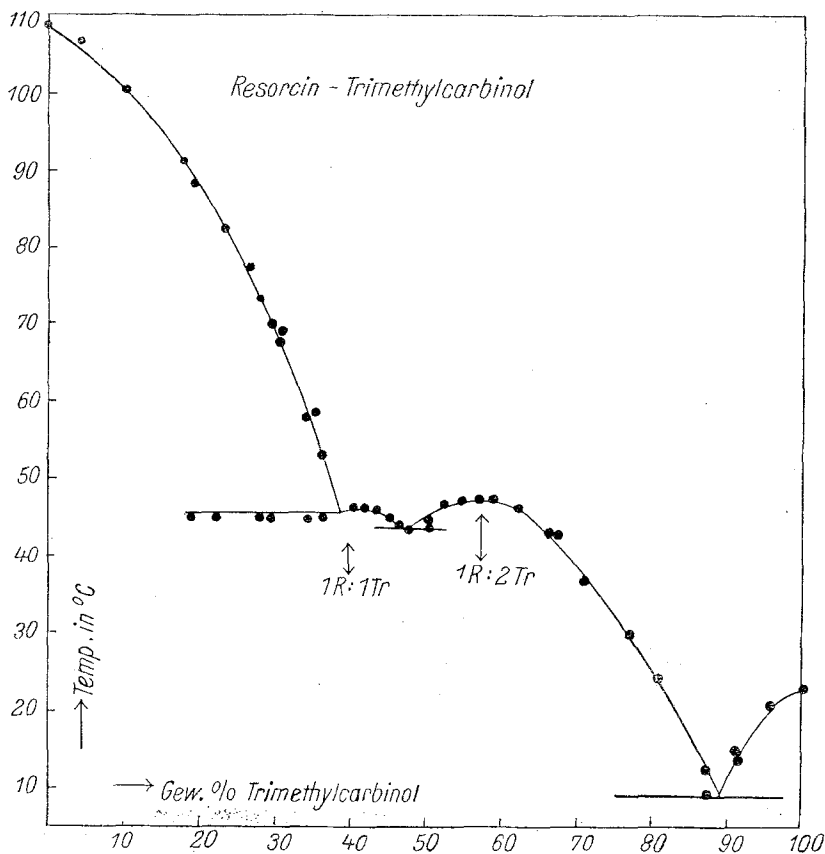


Fig. 2.

Änderung in der Zusammensetzung der Verbindungen tritt ein bei Einführung der OH-Gruppe in die *m*-Stellung.

Während, wie Fig. 2 es zeigt, im System Resorcin—Trimethylcarbinol die trimethylcarbinolreiche Verbindung der Zusammensetzung

2-Trimethylcarbinol—1-Resorcin

ganz korrespondierend zusammengesetzt ist der trimethylreichen Verbindung in den Systemen von Trimethylcarbinol mit Phenol und Brenzkatechin, fehlt in diesem System die analoge trimethylärmere Verbindung der genannten beiden Systeme in der auf 1 Mol Trimethylcarbinol 2 Mol Phenol, beziehungsweise 2 Mol Brenzkatechin kommen.

Statt einer solchen Verbindung, die also auf 1 Mol Trimethylcarbinol 2 Mol Resorcin enthalten würde, tritt hier eine äquimolekulare Verbindung auf.

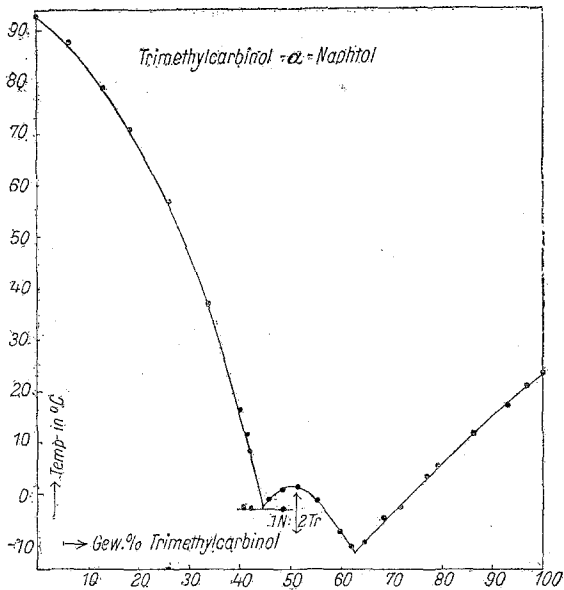


Fig. 3.

Wir dürfen vielleicht annehmen, daß im Resorcin die beiden OH-Gruppen infolge ihrer räumlich weiteren Entfernung sich unabhängig voneinander betätigen können, jede für sich also den gleichen »Verbindungswert« hat als je 1 Mol Phenol, beziehungsweise Brenzkatechin, d. h. 1 Mol Trimethylcarbinol bindet also nur 1 Mol Resorcin.

Auf Grund dieser Beobachtungen dürfen wir also schließen, daß im Trimethylcarbinol zwei gelockerte Valenzelektronen, zwei freie Valenzkraftfelder vorliegen, die sich an je ein Valenzkraftfeld der OH-Gruppe in Phenolen zu binden vermögen.

Auf dieser Basis erklärt sich auch das Auftreten der zweiten trimethylcarbinolreichen Verbindung. In trimethylcarbinolreichen Schmelzen binden sich vermutlich je 2 Mol Trimethylcarbinol aneinander und der Rest noch frei zur Verfügung stehender Valenzkraftfelder beider Moleküle Trimethylcarbinol reicht gerade aus, ein Molekül des betreffenden Phenols zu binden.

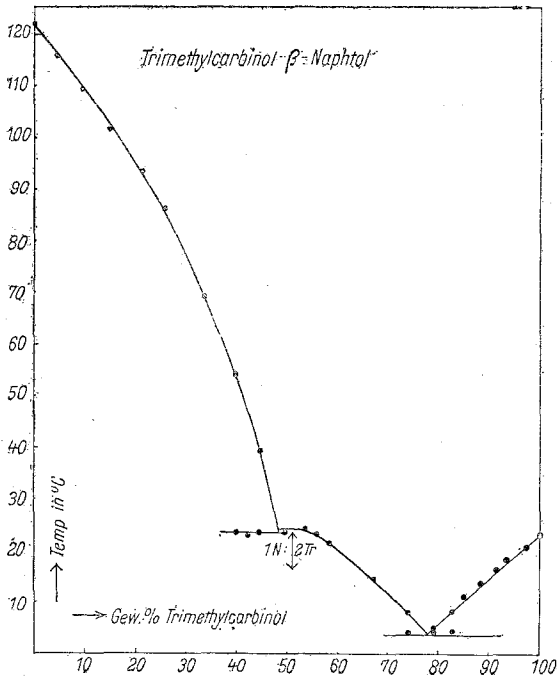


Fig. 4.

Diese trimethylcarbinolreicheren Verbindungen scheinen sich mit größerer Affinität zu bilden. Denn bei den Systemen von Trimethylcarbinol mit α -, β -Naphtol, beziehungsweise Pyrogallol liegen, wie die Fig. 3 bis 5 es zeigen, nur die trimethylcarbinolreicheren Verbindungen vor, die 2 Mol Trimethylcarbinol auf je 1 Mol abgenannter Stoffe enthalten, während trimethylärmere Verbindungen, wie sie etwa den in den erstbesprochenen drei Systemen erwähnten Verbindungen entsprechen, sich im festen Zustande nicht abscheiden. Möglicherweise ist es hier auch die Vergrößerung des Molekularvolumens, die die Aufnahme

von 2 Molekülen dieser Stoffe durch das mit einem relativ geringen Molekularvolumen und geringer »Spannweite« der Valenzkraftlinien ausgestattete Trimethylcarbinol erschwert. Daß sich hierbei das dreiwertige Pyrogallol ganz analog den einwertigen Naphtolen verhält, erklärt sich daraus, daß die drei OH-Gruppen in vicinaler Stellung stehen, die drei ihnen

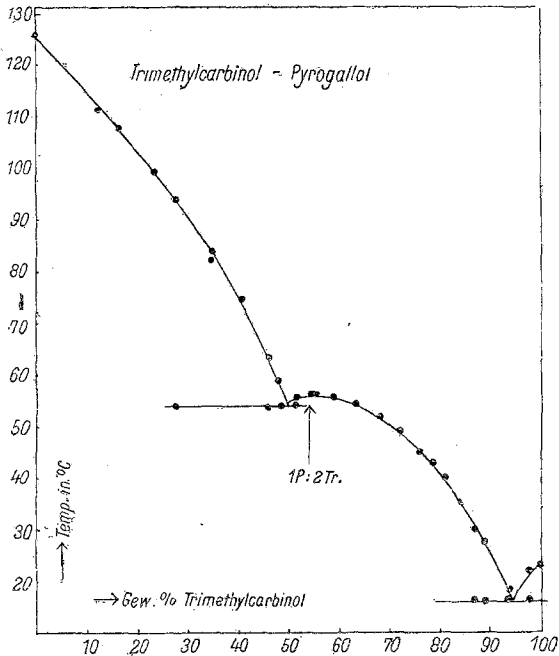


Fig. 5.

entsprechenden Valenzkraftfelder sich in ihrer Wirkung behindern, so daß hier das Pyrogallol so wirkt, als ob nur ein freies Valenzkraftfeld vorläge, ähnlich wie Brenzkatechin mit zwei OH-Gruppen in der *o*-Stellung sich Trimethylcarbinol gegenüber wie das einwertige Phenol verhält. Andererseits verhält sich, wie R. Kremann und L. Zechner¹ gezeigt haben, Pyrogallol Aminen gegenüber nicht wie ein dreiwertiges, sondern bloß wie ein zweiwertiges Phenol.

¹ Siehe XIV. Mitteilung dieser Folge; Monatsh. für Chemie, 39, 777 bis 805, 1918.

Aus der Tatsache, daß Trimethylcarbinol mit Phenolen überhaupt zu Verbindungen zusammentritt, müssen wir auf

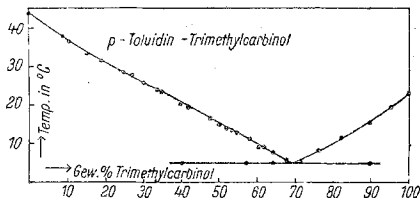


Fig. 6.

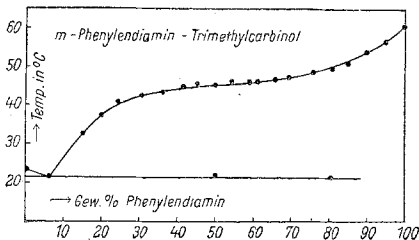


Fig. 7.

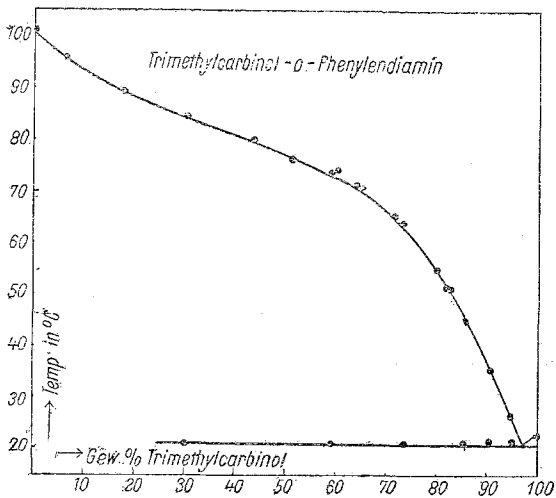


Fig. 8.

einen entsprechenden Unterschied der Heteropolarität der Komponenten schließen. Jedenfalls stellen die Phenole hier die negativere, das Trimethylcarbinol die weniger negative, also

die relativ elektropositivere Komponente dar. Absolut genommen dürfen wir aber dem Trimethylcarbinol gleichfalls einen elektro-negativen Charakter zubilligen, so daß zu erwarten ist, daß Trimethylcarbinol mit noch weniger elektronegativen, also mit elektropositiven Komponenten, sobald der Unterschied der Heteropolarität ein genügend groß geworden ist, zu Ver-

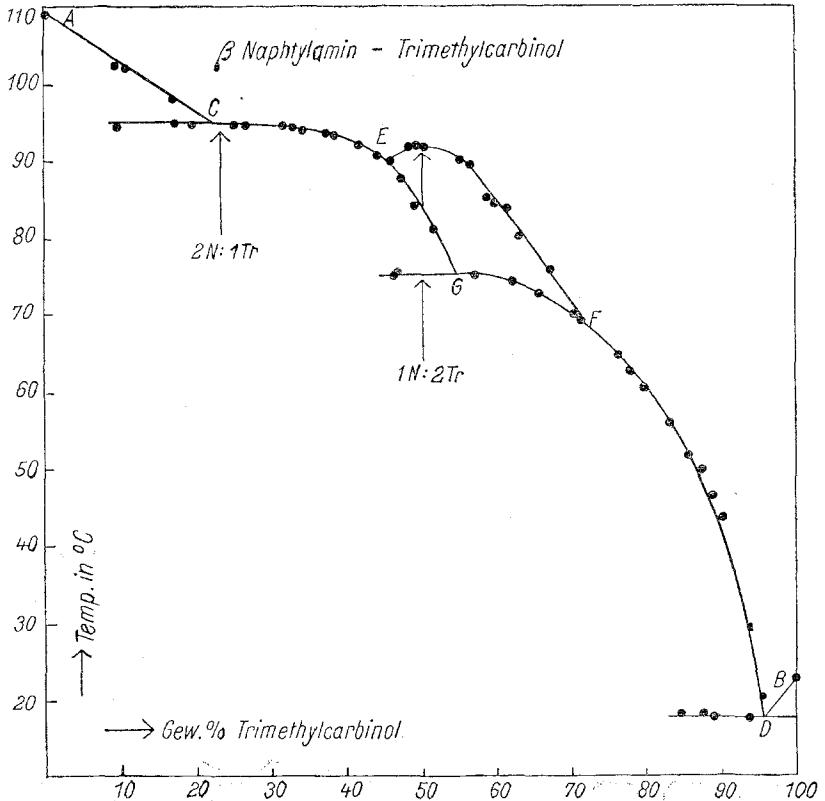


Fig. 9.

bindungen zusammentreten wird. Es würde also infolge dieser Mittelstellung des Trimethylcarbinols diesem ein mehr oder minder ausgeprägter amphoterer Charakter zukommen.

Wir haben deshalb einige Systeme von Trimethylcarbinol mit Aminen untersucht. Wie man aus den in den Fig. 6 bis 8 wiedergegebenen Zustandsdiagrammen sieht, geben weder *p*-Toluidin noch *o*- und *m*-Phenylendiamin mit Trimethyl-

carbinol Verbindungen. Eine Bindung zwischen den beiden Valenzkraftfeldern des Trimethylcarbinols einerseits und denen der Aminogruppe ein-, beziehungsweise zweiwertiger Amine erfolgt nicht in so erheblichem Maße, daß es zur Abscheidung entsprechender Verbindungen im festen Zustande kommt. Hingegen tritt Trimethylcarbinol, wie Fig. 9 es zeigt, mit β -Naphthylamin zu zwei Verbindungen der Zusammensetzung

1 Mol β -Naphthylamin und 2 Mol Trimethylcarbinol
und
2 Mol β -Naphthylamin und 1 Mol Trimethylcarbinol,

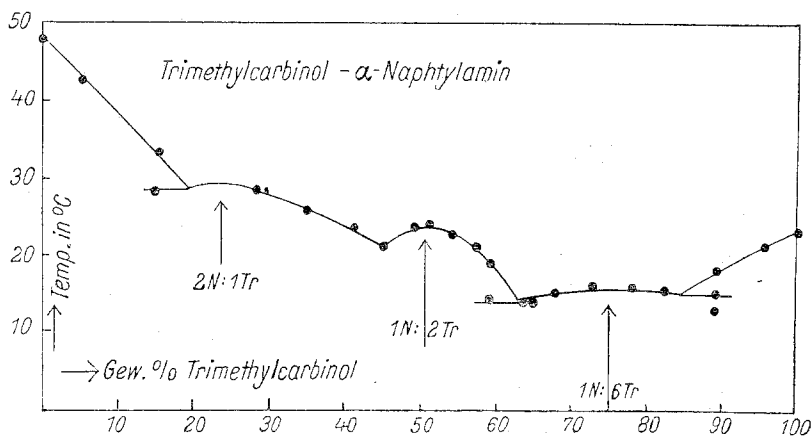


Fig. 10.

von denen die erstere in zwei verschiedenen Modifikationen I, beziehungsweise II aufzutreten vermag, mit α -Naphthylamin, wie Fig. 10 es zeigt, zu drei Verbindungen zusammen der Zusammensetzung:

- 2 α -Naphthylamin—1-Trimethylcarbinol.
- 1 α -Naphthylamin—2-Trimethylcarbinol.
- 1 α -Naphthylamin—6-Trimethylcarbinol.

In beiden Systemen zeichnet sich jeweils die Verbindung von 1 Mol Naphthylamin und 2 Mol Trimethylcarbinol durch den geringsten Dissoziationsgrad, die größte Affinität der Komponente aus. Beachtenswert erscheint, daß die höher schmelzende Modifikation der Verbindung von β -Naphthylamin—Tri-

methylcarbinol einen geringeren Dissoziationsgrad zeigt als die niedrig schmelzende Modifikation. Die trimethylärmeren Verbindungen in beiden letztgenannten Systemen zeigen ihrerseits eine weitaus größere Dissoziation im Schmelzfluß als die trimethylreicheren Verbindungen, die 2 Mol Trimethylcarbinol auf 1 Mol des Naphtylamins enthalten.

Den weitaus größten Dissoziationsgrad zeigt die Verbindung von 1 Mol α -Naphtylamin mit 6 Mol Trimethylcarbinol, für die ein Analogon im System β -Naphtylamin—Trimethylcarbinol nicht vorliegt. Diese Verbindung erinnert bereits in ihrer Zusammensetzung bei gleichzeitig hohem Dissoziationsgrad an die Zusammensetzung der »Solvate«, wie man sie in flüssigen, konzentrierten Systemen vermutet, die sich aber in den seltensten Fällen im festen Zustande abscheiden und für die man Analoga meist nur in den Systemen Wasser—Salze im festen Zustande realisieren kann.

Aus der Tatsache, daß die beiden Naphtylamine also mit Trimethylcarbinol zu Verbindungen zusammentreten können, während die übrigen untersuchten Amine diese Eigenschaft nicht zeigen, möchten wir schließen, daß auch bei den Verbindungen der beiden Naphtylamine mit Trimethylcarbinol es nicht die Aminogruppe ist, die hier die Bindung vermittelt, sondern die freien Valenzkraftfelder des Naphtalinkerns, die beispielsweise die Träger der Verbindungsfähigkeit des Naphtalins¹ sowie des Acenaphtens² Nitrokörpern gegenüber sind. Durch Einführung der Aminogruppe wird das Naphtalin eben soweit positiviert, daß der Unterschied der Heteropolarität Trimethylcarbinol gegenüber gerade den zur Bildung von Verbindungen nötigen Schwellenwert überschreitet.

¹ I. Mitteilung, Monatsh. für Chemie, 25, 1271, 1904; II. Mitteilung, daselbst, 27, 91, 1906.

² XX. Mitteilung, Monatsh. für Chemie, 1918.

Experimenteller Teil.

1. Die Systeme von Trimethylearbinol und den drei isomeren Dioxybenzolen.

Die Versuchsergebnisse mit diesen Systemen sind in den Tabellen I bis III wiedergegeben.

Aus der graphischen Darstellung des Zustandsdiagramms des Systems Brenzkatechin—Trimethylcarbinol (Fig. 1) sieht man, daß hier außer den Schmelzlinien der Komponenten zwei durch Maxima bei 69.7° , beziehungsweise 29° gehende Äste vorliegen, die zwei verschiedenen Verbindungen der Komponenten entsprechen.

Aus der Lage der Maxima läßt sich die Zusammensetzung der beiden Komponenten ableiten zu

2 Mol Brenzkatechin und 1 Mol Trimethylcarbinol
und

1 Mol Brenzkatechin und 2 Mol Trimethylcarbinol,

für welche Verbindungen sich ein Trimethylcarbinolgehalt von 25.2, beziehungsweise 57.4% berechnet. Diesen Gehalten entspricht denn auch die Lage der beiden Maxima. Das Eutektikum der Verbindung von 1 Brenzkatechin mit 2 Trimethylcarbinol mit reinem Trimethylcarbinol liegt bei 85.5% Trimethylcarbinol und 9.5° , das Eutektikum beider Verbindungen bei 50% Trimethylcarbinol und 24.5° , das Eutektikum von reinem Brenzkatechin mit der Verbindung 2 Brenzkatechin—1 Trimethylcarbinol nahe deren Schmelzpunkt bei 23% Trimethylcarbinol und 69.0° .

Im System Resorcin—Trimethylcarbinol, dessen Zustandsdiagramm in Fig. 2 dargestellt erscheint, liegen ebenfalls außer den Schmelzlinien der Komponenten zwei durch Maxima bei 47.3 , beziehungsweise 45.8° laufende Äste vor, die zwei Verbindungen der Komponenten entsprechen. Die trimethylcarbinolreichere Verbindung vom Schmelzpunkt 47.3° hat die analoge Zusammensetzung wie die trimethylcarbinolreichere Verbindung im System Brenzkatechin—Trimethylcarbinol, nämlich 2 Mol Trimethylcarbinol.1 Resorcin, da die Lage

dieses Maximums zusammenfällt mit einem Gehalt der Schmelze, die der Zusammensetzung dieser Verbindung entspricht, d. i. wieder 57·4%. Das zweite, der trimethylärmeren Verbindung entsprechende Maximum bei 45·8° liegt jedoch bei rund 40% Trimethylcarbinol. Einer derart zusammengesetzten Schmelze entspricht aber eine äquimolekulare Verbindung beider Komponenten, für welche sich ein Gehalt von 40·2% Trimethylcarbinol berechnet. Das Eutektikum der beiden Verbindungen liegt bei 47·5% Trimethylcarbinol und 43·5°, das Eutektikum der äquimolekularen Verbindung mit Resorcin bei 39% Trimethylcarbinol und 45·5°, das Eutektikum der Verbindung 2 Trimethylcarbinol.1 Resorcin mit Trimethylcarbinol bei 89% Trimethylcarbinol und 9°.

Das Zustandsdiagramm des Systems Hydrochinon—Trimethylcarbinol läßt sich unter gewöhnlichem Druck infolge des Absiedens von Trimethylcarbinol nur zu geringen Bruchteilen aufnehmen. Über die Existenz, Zahl und Zusammensetzung von Verbindungen beider Komponenten läßt sich deshalb in diesem System nichts aussagen, weshalb wir auch auf die graphische Darstellung der in Tabelle III wiedergegebenen Versuchsdaten verzichtet haben.

Tabelle I.
System Brenzkatechin—Trimethylcarbinol.

a) Menge Trimethylcarbinol: 2·420 g.

Zusatz von Brenzkatechin	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·420	100·0	23·0°
0·110	2·530	95·6	19·8
0·221	2·641	91·6	16·0 ¹
0·356	2·776	87·2	— ¹
0·516	2·936	82·4	13·0
0·736	3·156	76·6	19·0
0·936	3·356	72·1	23·0
1·146	3·566	67·9	26·5
1·457	3·877	62·4	28·7
1·816	4·236	57·1	29·0
2·046	4·466	55·2	28·0
2·386	4·806	49·4	26·5 ²
2·636	5·056	47·9	29·0 ²
3·045	5·465	44·3	39·5
3·226	5·646	42·1	41·0
3·445	5·865	41·4	43·2
3·796	6·216	38·9	51·0
4·226	6·646	36·4	59·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 9·5°
² „ „ „ „ 24·3°

b) Menge Brenzkatechin: 2·402 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·402	0·0	103·0°
0·182	2·584	7·0	99·5
0·451	2·853	15·8	92·0 ¹
0·630	3·032	20·8	81·0 ¹
0·804	3·206	25·1	69·7
0·977	3·379	20·9	68·9
1·347	3·749	35·9	53·0
1·717	4·119	41·6	39·0
1·985	4·387	45·2	35·0
2·397	4·799	50·0	26·0 ²
2·606	5·008	52·0	26·0 ²
3·357	5·759	58·4	29·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 69·0°
² „ „ „ „ 24·5°

Tabelle II.
System Trimethylcarbinol—Resorcin.

a) Menge Trimethylcarbinol: 2·105 g.

Zusatz von Resorcin	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·105	100·0	23·0°
1·018	3·123	67·4	42·8
1·276	3·381	62·3	46·2
1·444	3·549	59·4	47·3
1·570	3·675	57·3	47·3
1·742	3·847	54·7	47·0
1·905	4·010	52·5	46·5
2·057	4·162	50·6	44·8 ¹
2·310	4·415	47·4	43·5
2·565	4·661	45·2	45·0
2·775	4·880	43·1	45·6
3·132	5·237	40·2	45·8
3·635	5·740	36·1	53·0 ²
3·935	6·040	34·6	58·0 ²
4·691	6·796	30·9	68·0
5·014	7·119	29·6	70·0 ¹
5·350	7·455	28·2	73·4 ¹
6·728	8·833	23·6	82·5 ¹
8·565	10·670	19·7	88·5 ¹

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 43·5°

² » » » » 45·5° bis 45·1°

Zu Tabelle II.

b) Menge Trimethylcarbinol: 2·791 g.

Zusatz von Resorcin	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·791	100·0	23·0°
0·123	2·914	95·7	20·6
0·271	3·062	91·2	13·7 ¹
0·400	3·191	87·5	12·3 ¹
0·651	3·442	81·1	24·0
0·829	3·620	77·1	29·9
1·129	3·920	71·2	36·9
1·429	4·220	66·2	43·0
1·928	4·719	59·2	46·9
3·025	5·716	47·1	43·5
3·835	6·626	42·1	45·8

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 9·0°

c) Menge Resorcin: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	109·0°
0·122	2·622	4·7	106·5
0·300	2·800	10·7	100·5
0·550	3·050	18·0	91·0
0·922	3·422	26·9	77·5
1·140	3·640	31·3	69·0
1·348	3·848	35·0	53·5
1·774	4·274	41·5	45·7
2·177	4·677	46·5	44·0
2·530	5·030	50·3	45·1 ¹

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 43·5°.

Tabelle III.

System Trimethylcarbinol—Hydrochinon.

a) Menge Hydrochinon: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	171·0°
0·379	2·879	13·5	168·0
0·990	3·490	28·4	167·0
1·302	3·802	34·2	— 1

1 Das zugesetzte Trimethylcarbinol verdampft so stürmisch, daß eine weitere Bestimmung unmöglich wird.

b) Menge Trimethylcarbinol: 2·720 g.

Zusatz von Hydrochinon	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·720	100·0	23·0°
0·060	2·780	97·8	22·5 ¹
0·167	2·887	94·2	41·0 ¹
0·370	3·090	88·0	54·0
0·550	3·270	83·2	59·0 ²
0·780	3·580	78·2	72·0 ²
0·950	3·670	74·1	— 2

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 22·0°

² Bei dieser und höheren Temperaturen beginnt das Absieden von Trimethylcarbinol derart stürmisch zu werden, daß eine Fortsetzung der Versuche unzweckmäßig erschien.

II. Die Systeme von Trimethylcarbinol mit α -, beziehungsweise β -Naphtol und Pyrogallol.

Die Versuchsergebnisse mit diesen drei Systemen sind in den Tabellen IV, V und VI wiedergegeben. Wie man aus den in den Fig. 3 und 4 wiedergegebenen Zustandsdiagrammen ersieht, verhalten sich die beiden Systeme von Trimethylcarbinol mit α - und β -Naphtol ganz gleichartig. In beiden Fällen liegt außer den Schmelzlinien der Komponenten ein einer Verbindung beider Komponenten entsprechender Ast der Schmelzlinie vor, der bei $+1\cdot0$, beziehungsweise 24° in in beiden Fällen bei rund 51% Trimethylcarbinol liegendes Maximum durchläuft. Da sich für eine Verbindung von 2 Mol Trimethylcarbinol und 1 Mol Naphtol ein Gehalt von $50\cdot8\%$ Trimethylcarbinol berechnet, liegt also in beiden Systemen eine Verbindung dieser Zusammensetzung vor. Ein Unterschied in beiden Fällen ist nur darin zu beobachten, daß im Schmelzfluß die Verbindung des α -Naphtols eine geringere Dissoziation aufweist als die analoge Verbindung des β -Naphtols, vermutlich u. a. infolge der tieferen Lage der Temperatur des Schmelzpunktes der ersten Verbindung.

Das Eutektikum vom Trimethylcarbinol mit der Verbindung 1 α -Naphtol.2-Trimethylcarbinol liegt bei $62\cdot5\%$ Trimethylcarbinol und $-11\cdot5^\circ$, das mit der Verbindung 1 β -Naphtol.2 Trimethylcarbinol bei 78% Trimethylcarbinol und $+4^\circ$. Das Eutektikum von α -Naphtol mit der Verbindung 1 α -Naphtol.2 Trimethylcarbinol liegt bei 44% Trimethylcarbinol und -3° , das von β -Naphtol mit der Verbindung 1 β -Naphtol.2 Trimethylcarbinol bei 48% Trimethylcarbinol und 23° .

Auch im System Trimethylcarbinol—Pyrogallol liegt eine analog zusammengesetzte Verbindung von 1 Mol Pyrogallol und 2 Mol Trimethylcarbinol vor. Denn der außer den Schmelzlinien der Komponenten hier vorliegende, einer Verbindung beider Komponenten entsprechende Ast der Schmelzlinie durchläuft, wie Fig. 5 es zeigt, bei $56\cdot2^\circ$ und einer der Zusammensetzung obiger Verbindung, für die sich ein Trimethylcarbinolgehalt von $54\cdot0\%$ berechnet, ein Maximum.

Tabelle IV.
System Trimethylcarbinol— α -Naphthol.

a) Menge α -Naphthol: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	92·5°
0·170	2·670	6·4	87·9
0·390	2·890	13·2	79·0
0·558	3·058	18·3	71·0
0·870	3·370	25·8	56·8
1·260	3·760	33·5	36·5
1·685	4·185	40·1	16·0
1·810	4·310	41·9	8·0 ¹
2·307	4·807	48·6	0·7 ¹
2·640	5·140	51·4	0·9

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei -3°

b) Menge Trimethylcarbinol: 3·100 g.

Zusatz von α -Naphthol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	3·100	100·0	23·0°
0·133	3·233	96·8	20·8
0·240	3·340	92·8	17·1
0·500	3·600	86·2	11·2
0·830	3·930	78·9	5·0
0·929	4·029	76·9	3·2
1·235	4·335	71·5	— 3·2
1·410	4·510	68·7	— 5·5
1·704	4·804	64·5	—10·0
1·891	4·991	62·1	—10·5
2·080	5·180	59·8	— 7·5
2·510	5·610	55·3	— 2·0
3·080	6·180	50·1	+ 1·0
3·690	6·790	45·7	— 1·8
4·380	7·480	41·5	+11·4 ¹

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei -3°

Tabelle V.
System Trimethylcarbinol— β -Naphтол.

a) Menge β -Naphтол: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	122·0°
0·113	2·613	4·3	116·0
0·263	2·763	9·5	109·5
0·435	2·935	14·8	101·9
0·685	3·185	21·5	93·5
0·855	3·355	25·6	86·0
1·275	3·775	33·8	69·0
1·675	4·175	40·1	54·3 ¹
2·005	4·505	44·5	39·5 ¹
2·235	4·735	49·7	23·5
2·865	5·365	53·4	24·0
3·275	5·775	56·7	23·5

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 23°

b) Menge Trimethylcarbinol: 2·186 g.

Zusatz von β -Naphтол	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·186	100·0	23·0°
0·075	2·261	96·7	20·7
0·155	2·341	93·4	18·0
0·205	2·391	91·4	16·0
0·294	2·480	88·2	13·5
0·394	2·580	84·7	11·1
0·457	2·643	82·7	7·9 ¹
0·570	2·756	78·8	5·0 ¹
0·765	2·951	74·1	8·0 ¹
1·083	3·269	66·9	14·0
1·561	3·747	58·4	21·5
1·883	4·069	53·7	24·0
2·261	4·447	49·2	23·5
2·693	4·879	44·9	40·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 4°

Tabelle VI.
System Trimethylcarbinol—Pyrogallol.

a) Menge Pyrogallol: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	128·0°
0·340	2·740	12·4	112·0
0·480	2·980	16·2	108·5
0·772	3·272	23·1	99·5
0·962	3·462	27·8	94·0 ¹
1·328	3·828	34·7	84·0
1·732	4·232	40·9	75·2
2·129	4·629	46·0	63·5 ¹
2·659	5·159	51·5	55·7 ¹
3·078	5·579	55·2	56·2
3·478	5·978	58·2	55·9

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 54·2°

b) Menge Trimethylcarbinol: 2·700 g.

Zusatz von Pyrogallol	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·700	100·0	23·0°
0·050	2·750	98·2	22·1 ¹
0·196	2·896	94·2	18·1 ¹
0·331	3·031	89·1	27·5 ¹
0·402	3·102	87·5	30·0 ¹
0·494	3·194	84·5	35·5
0·624	3·324	81·2	40·0
0·730	3·430	78·7	43·0
0·856	3·556	75·9	45·5
1·056	3·756	71·9	49·1
1·246	3·946	68·4	51·9
1·576	4·276	63·1	54·2
1·926	4·626	58·4	55·5
2·526	5·226	51·7	55·2
2·866	5·566	48·5	59·0 ²

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 16·0°
² » » » » » 54·2°

Das Eutektikum dieser Verbindung mit Trimethylcarbinol liegt bei 94·5% Trimethylcarbinol und 16°, ihr Eutektikum mit Pyrogallol bei 49·5% Trimethylcarbinol und 54·2°.

III. Die Systeme von Trimethylcarbinol einerseits, *p*-Toluidin, *m*- und *p*-Phenylendiamin andererseits.

Die Versuchsergebnisse mit diesen drei Systemen sind in den Tabellen VII, VIII und IX wiedergegeben. Aus der graphischen Darstellung in den Fig. 6, 7 und 8 sieht man, daß Trimethylamin weder mit *p*-Toluidin noch mit *m*- oder *o*-Phenylendiamin Verbindungen liefern, sondern einfache Eutektika. Es liegt das Eutektikum

im System Trimethylcarbinol—*p*-Toluidin:

bei 5·1° und 69·5% Trimethylcarbinol;

im System Trimethylcarbinol—*m*-Phenylendiamin:

bei 21·3° und 93·5% Trimethylcarbinol;

im System Trimethylcarbinol—*o*-Phenylendiamin:

bei 21·0° und 97·0% Trimethylcarbinol.

Die Untersuchung des Systems *p*-Phenylendiamin mußte unterbleiben, da bei gewöhnlichen Drucken das Trimethylcarbinol aus den Schmelzen allzustark absiedet.

Tabelle VII.

System *p*-Toluidin—Trimethylcarbinol.

a) Menge Trimethylcarbinol: 2·582 g.

Zusatz von <i>p</i> -Toluidin	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·582	100·0	23·1°
0·122	2·704	95·5	19·5
0·296	2·878	89·7	15·5 ¹
0·553	3·135	82·4	11·5
0·827	3·409	75·7	8·5
1·025	3·607	71·6	5·5 ¹
1·421	4·003	64·5	— ¹
1·687	4·269	60·5	9·0
2·087	4·669	55·3	13·0
2·549	5·131	50·3	15·0
2·907	5·489	47·0	16·0
3·183	5·765	44·8	18·0
3·957	6·539	39·5	21·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 5·0°

b) Menge *p*-Toluidin: 2·028 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·028	0·0	43·5°
0·187	2·215	8·4	38·0
0·358	2·386	15·0	33·5
0·747	2·775	26·9	28·0
1·057	3·085	34·3	23·9
1·439	3·467	41·5	20·0
1·812	3·840	47·2	16·7
2·206	4·234	52·1	14·0
2·852	4·880	58·4	11·0

Zu Tabelle VII.

c) Menge *p*-Toluidin: 3·121 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	3·121	0·0	43·5
0·355	3·476	10·2	36·3
0·549	3·670	15·0	33·5
0·737	3·858	19·1	31·5
1·013	4·134	24·5	28·5
1·341	4·462	30·1	25·8
1·665	4·786	34·8	23·5
2·090	5·211	40·1	20·5 ¹
3·162	6·283	50·3	15·0
3·328	6·449	51·6	14·5
3·582	6·703	53·4	13·5
3·844	6·965	55·6	12·8
4·138	7·304	57·3	11·5 ¹
4·562	7·683	59·4	10·3 ¹
5·039	8·160	61·8	9·0 ¹
5·571	8·692	64·1	7·8 ¹
6·197	9·318	67·8	5·9 ¹

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 5·1°.

Tabelle VIII.

System *m*-Phenylendiamin—Trimethylcarbinol.a) Menge *m*-Phenylendiamin: 2·732 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Phenylendiamin	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·732	100·0	60·5°
0·157	2·889	94·6	56·5
0·285	3·017	90·5	53·8
0·494	3·226	84·7	51·2
0·650	3·382	80·8	49·8 ¹
0·877	3·609	75·7	48·5
1·192	3·924	69·6	47·2
1·422	4·154	65·8	46·8
1·790	4·522	60·4	46·2

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 21·3°

b) Menge *m*-Phenylendiamin: 2·602 g.

Zusatz von <i>m</i> -Phenylendiamin	Gesamtmenge	Gewichtsprozent <i>m</i> -Phenylendiamin	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·602	0·0	23·0°
0·228	2·830	7·2	21·5 ¹
0·471	3·073	15·3	32·8
0·616	3·218	19·1	37·3
0·830	3·423	24·2	40·5
1·173	3·775	31·1	42·5
1·458	4·060	35·9	43·5
1·821	4·423	41·2	44·5
2·153	4·755	45·3	44·9
2·536	5·138	49·4	45·0 ²
3·035	5·637	53·8	45·5
3·690	6·292	58·6	46·0

¹ Gleichzeitige eutektische Krystallisation.
² Sekundäre eutektische Krystallisation bei 21·2°

Tabelle IX.

System Trimethylcarbinol—*o*-Phenylendiamin.

a) Menge Trimethylcarbinol: 2·766 g.

Zusatz von <i>o</i> -Phenylendiamin	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·766	100·0	23·0°
0·160	2·926	94·5	27·21
0·286	3·052	90·6	36·21
0·462	3·228	85·7	45·01
0·583	3·349	82·6	51·5
0·704	3·470	79·7	55·0
1·005	3·771	73·4	64·01
1·495	4·261	64·9	70·5
1·880	4·646	59·5	64·0

1 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 21°

b) Menge *o*-Phenylendiamin: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	101·1°
0·210	2·710	7·8	96·1
0·529	3·029	17·5	89·0
1·070	3·570	30·0	84·01
1·921	4·421	43·4	80·0
2·649	5·149	51·5	76·5
3·650	6·150	59·4	73·51
4·481	6·981	64·3	71·0
6·409	8·909	71·9	65·0

1 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 21·0°

IV. Die beiden Systeme von Trimethylcarbinol mit den beiden Naphtylaminen.

Die Versuchsergebnisse mit diesen beiden Systemen sind in den beiden Tabellen X und XI wiedergegeben.

Wie man aus der graphischen Darstellung des Zustandsdiagramms des Systems β -Naphtylamin—Trimethylcarbinol in Fig. 9 sieht, liegen hier etwas kompliziertere Verhältnisse vor. Betrachten wir zunächst die Schmelzlinien, die höheren Temperaturen entsprechen. Es liegen hier außer den Schmelzlinien AC und BD der reinen Komponenten drei verschiedenen neuen Bodenkörpern entsprechende Äste der Schmelzlinie vor CE , EF und FD .

Der Ast CE weist ein äußerst stark abgeflachtes Maximum bei 95.5° auf. Aus dessen Konzentrationslage ist zu schließen, daß hier eine Verbindung von 2 Mol β -Naphtylamin und 1 Mol Trimethylcarbinol vorliegt, für die sich ein Trimethylcarbinolgehalt von 23.1% berechnet. Das Eutektikum dieser Verbindung mit reinem β -Naphtylamin liegt ganz nahe dem Schmelzpunkt der Verbindung bei 95.5° und 22% Trimethylcarbinol.

Der dem zweiten trimethylcarbinolreichen Bodenkörper entsprechende Ast EF durchläuft ein Maximum bei 92° und rund 51% Trimethylcarbinol. Da einem Gehalt von 50.8% Trimethylcarbinol eine Verbindung der Zusammensetzung von 1 Mol Naphtylamin und 2 Mol Trimethylcarbinol entspricht, liegt längs dieses Astes EF also diese Verbindung als Bodenkörper vor. Das Eutektikum der beiden bisher besprochenen Verbindungen liegt bei rund 90° und 46% Trimethylcarbinol. Diese bisher besprochenen Gleichgewichtswerte, aus denen sich die Kurven CE und EF aufbauen lassen, wurden einmal erhalten durch schrittweise Zugabe von Trimethylcarbinol zu Schmelzen von β -Naphtylamin.

Die Kurve EF mündet aber nicht stetig sich verlängernd in einem Eutektikum mit reinem Trimethylcarbinol. Von diesem Eutektikum, das bei D liegt und einer Temperatur von 18° und einem Gehalt von 95.5% Trimethylcarbinol entspricht, läßt sich bei steigendem Zusatz von β -Naphtylamin zu Tri-

methylcarbinol ein und dieselbe Schmelzlinie bis zum Punkte *F* (bei rund 70° und 71% Trimethylcarbinol) realisieren, unabhängig vom Arbeitstempo.

Sobald aber bei weiterem β -Naphthylaminzusatz die Schmelze β -naphthylaminreicher (trimethylcarbinolärmer) wird als diesem Punkt *F* entspricht, erhält man zwei verschiedene Kurven je nach dem eingehaltenen Arbeitstempo.

Bei genügend langsamem Arbeiten erhält man Punkte, die vollkommen in die Kurve *EF* sich einpassen, d. h. es hat sich oberhalb *F* ein Wechsel des Bodenkörpers vollzogen und es liegt oberhalb *F* wieder die erwähnte Verbindung 1 β -Naphthylamin-2 Trimethylcarbinol vor (Tabelle X *c*). Bei rascherem Arbeiten (siehe Tabelle X *b*) erhält weitaus bei tieferer Temperatur gelegene Punkte, die sich in eine Kurve *FG* einreihen lassen, die die natürliche Fortsetzung der Kurve *FD* vorstellt. Es liegt also zweifelsohne längs *FD* und *FG* der gleiche Bodenkörper vor. Im Punkte *G* bei 75.5° und rund 55% Trimethylcarbinol erfährt bei weiter steigendem Zusatz von β -Naphthylamin die Kurve eine sprunghafte Richtungsänderung und steigt rasch an. Diese Strecke über *G* mündet in das Eutektikum *E* der beiden obenerwähnten Verbindungen ein und würde demgemäß der instabilen natürlichen Verlängerung der Schmelzlinie der trimethylcarbinolärmeren Verbindung (2 β -Naphthylamin-1-Trimethylcarbinol) unterhalb ihres Eutektikums entsprechen. Für diese Deutung spricht u. a. der Umstand, daß z. B. bei einer anderen Versuchsserie, und zwar ausgehend vom reinen Naphthylamin bei Zusatz von Trimethylcarbinol ein Punkt mit 46.3% Trimethylcarbinol (siehe Tabelle X *a*) der im stabilen Gleichgewicht dem Eutektikum zwischen den beiden oberwähnten Verbindungen entsprechen würde, also bei rund 90° vollständig erstarren sollte, bei 90.1° primär bloß die trimethylärmere Verbindung abscheidet und vollständig erst bei 75.5° krystallisiert, einer Temperatur, die der des nonvarianten Gleichgewichtspunktes *G* entspricht. Es fragt sich nun, welche Zusammensetzung der Bodenkörper hat, der längs *GFD* als Bodenkörper vorliegt.

Tabelle X.
System Trimethylcarbinol— β -Naphthylamin.

a) Menge β -Naphthylamin: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	109·0°
0·310	2·810	11·0	102·5 ¹
0·530	3·030	17·5	98·5 ¹
0·858	3·358	25·5	95·5 ²
1·220	3·720	32·8	95·0
1·519	4·019	37·8	93·8
1·833	4·333	42·2	92·1
2·155	4·655	46·3	90·1 ³
2·510	5·010	50·1	92·0
3·310	5·810	57·0	89·8
3·975	6·475	61·4	84·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 95·5°
² Praktisch vollkommene Krystallisation bei 95·5°
³ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 75·5°

b) Menge Trimethylcarbinol: 2·736 g.

Zusatz von β -Naphthylamin	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation ¹
0·000	2·736	100·0	23·0°
0·130	2·866	95·5	20·5 ²
0·287	3·023	90·5	44·0
0·386	3·122	87·6	50·0 ²
0·557	3·297	83·1	56·2 ²
0·877	3·413	80·2	61·0
0·842	3·578	76·4	65·2
1·092	3·828	71·4	69·3
1·414	4·150	65·9	73·0
1·617	4·953	62·9	74·8
1·997	4·733	57·8	75·5
2·497	5·233	52·3	81·5
2·837	5·573	49·1	84·5
3·052	5·788	47·3	88·0

¹ Bei dieser Serie wurde das gewöhnlich übliche, verhältnismäßig rasche Arbeitstempo eingehalten.
² Sekundäre eutektische Krystallisation bei 13°

Zu Tabelle X.

c) Menge Trimethylcarbinol: 2·517 g.

Zusatz von β -Naphthylamin	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation ¹
0·000	2·517	100·0	23·0°
0·167	2·684	93·8	29·5 ²
0·317	2·834	89·2	47·0 ²
0·417	2·934	85·8	52·0 ²
0·707	3·224	78·1	63·0
1·007	3·524	71·4	70·0
1·257	3·774	66·7	76·0
1·487	4·004	62·9	88·9
1·697	4·214	59·7	84·9
2·027	4·544	55·4	90·5
2·465	4·982	50·5	91·5
2·657	5·177	48·7	92·0
2·907	5·424	46·4	89·8 ³
3·227	5·744	43·9	90·9 ⁴
3·477	5·994	42·0	92·7
4·177	6·694	33·6	95·0

¹ Bei dieser Versuchsserie wurde ein besonders langsames Arbeitstempo eingehalten.

² Sekundäre eutektische Krystallisation bei 18°

³ Gleichzeitig sekundäre eutektische Krystallisation.

⁴ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 89·8°

d) Menge β -Naphthylamin: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	109·0°
0·280	2·780	10·1	102·7 ¹
0·630	3·130	20·1	95·0
0·930	3·430	27·1	94·9
1·220	3·520	34·7	94·0
1·550	4·050	38·3	93·7
2·120	4·620	45·9	90·0
2·450	4·950	49·5	91·5
3·570	6·070	58·8	85·0
4·249	6·749	63·0	80·5
5·219	7·719	67·5	76·0
6·052	8·552	70·8	70·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 95·5°

Tabelle XI.

System α -Naphtylamin—Trimethylcarbinol.

a) Menge Trimethylcarbinol: 2·900 g.

Zusatz von α -Naphtylamin	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·900	100·0	23·0°
0·120	3·020	96·0	21·0
0·331	3·231	89·8	18·0 ¹
0·620	3·520	82·4	15·6
0·810	3·710	78·2	16·0
1·085	3·985	72·8	16·0
1·345	4·245	68·3	15·9
1·670	4·570	63·5	14·0 ²
2·015	4·918	59·0	19·0 ³

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 15·0°
² Gleichzeitig sekundäre eutektische Krystallisation.
³ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 14·0°

b) Menge α -Naphtylamin: 2·500 g.

Zusatz von Trimethylcarbinol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Trimethylcarbinol	Temperatur der primären Krystallisation
0·000	2·500	0·0	48·1°
0·217	2·717	7·8	42·5
0·459	2·959	15·5	33·0 ¹
0·745	3·245	23·0	29·5
1·000	3·500	28·6	28·5
1·352	3·852	35·1	26·0
1·770	4·270	41·5	23·6
2·053	4·553	45·1	21·1
2·360	4·860	48·6	23·5
2·657	5·157	51·5	24·1
2·939	5·439	54·1	22·6
3·285	5·785	56·8	21·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 28·5°

Diese Kurve mündet äußerst flach in den Punkt *G* ein und würde bei stetiger Verlängerung über *G* bei etwa 51% Trimethylcarbinol einem flachen Maximum entsprechen. Wir meinen daher, daß die Zusammensetzung dieses Bodenkörpers die gleiche ist, wie sie längs *EF* vorliegt, nämlich

1 Mol β -Naphthylamin und 2 Mol Trimethylcarbinol,

da die Zusammensetzung der nächst trimethylreichen einfacher zusammengesetzten Verbindung (von etwa 1 Mol Naphthylamin und 3 Mol Trimethylcarbinol mit 60·8%) bereits am absteigenden Ast der Schmelzlinie *GFD* liegt.

Wir kommen also zum Resultat, daß im System β -Naphthylamin-Trimethylcarbinol die Verbindung 1 Mol β -Naphthylamin . 2 Mol Trimethylcarbinol in zwei Modifikationen auftreten kann, von denen die erste I einen homogenen maximalen Schmelzpunkt bei 92°, die zweite II bei 75·5° Punkt *G* einen Umwandlungspunkt in die trimethylcarbinolärmere Verbindung 2 β -Naphthylamin . 1 Trimethylcarbinol aufweist.

Unterhalb der Umwandlungstemperatur *F*, bei zirka 70° und über Gehalten von 71 Gewichtsprozenten Trimethylcarbinol liegt die Verbindung 1 β Naphthylamin . 2 Trimethylcarbinol in der Form II im stabilen Gleichgewicht bis zu ihrem Eutektikum mit Trimethylcarbinol *D* vor. Punkt *F* stellt also den Umwandlungspunkt von Form I in Form II dar.

Im System α -Naphthylamin—Trimethylcarbinol liegen, wie Fig. 10 es zeigt, außer den Schmelzlinien der Komponenten drei Äste der Schmelzkurve vor, die Verbindungen der beiden Komponenten entsprechen. Alle drei zeichnen sich durch mehr oder minder stark abgeflachte Maxima bei 29·5, 24·1, beziehungsweise 16·0° aus. Die Lage dieser Maxima entspricht der Reihe nach den Verbindungen von

2 Mol Naphthylamin . 1 Mol Trimethylcarbinol
mit einem Gehalt von 23·1% Trimethylcarbinol.

1 Mol Naphthylamin . 2 Mol Trimethylcarbinol
mit einem Gehalt von 50·8% Trimethylcarbinol.

1 Mol Naphthylamin—6 Mol Trimethylcarbinol
mit einem Gehalt von 75·6% Trimethylcarbinol.

Diese drei Verbindungen liegen demnach im System α -Naphtylamin—Trimethylcarbinol außer den reinen Komponenten als Bodenkörper vor. Von den vier beim Vorliegen von drei Verbindungen zweier Komponenten von der Theorie geforderten Eutektika liegt das Eutektikum zwischen

α -Naphtylamin und der Verbindung 2 α -Naphtylamin.1 Trimethylcarbinol bei 28.5° und 19% Trimethylcarbinol,

der Verbindungen 2 α -Naphtylamin.1 Trimethylcarbinol und der Verbindung 1 Naphtylamin.2 Trimethylcarbinol bei 21° und 45% Trimethylcarbinol,

der Verbindung 1 α -Naphtylamin.2 Trimethylcarbinol und der Verbindung 1 Naphtylamin 6 Trimethylcarbinol bei 14° und 63% Trimethylcarbinol und

der Verbindung 1 α -Naphtylamin.6 Trimethylcarbinol und Trimethylcarbinol bei 15° und 85% Trimethylcarbinol.

Zu erwähnen wäre noch, daß von den drei Verbindungen dieses Systems die Verbindungen 1 α -Naphtylamin.2 Trimethylcarbinol weitaus den geringsten Dissoziationsgrad im Schmelzfluß zeigt, während die naphtylaminreichere Verbindung 2 α -Naphtylamin.1 Trimethylcarbinol eine erheblich größere Dissoziation (größere Abflachung des Maximums) die trimethylcarbinolreichste Verbindung von 1 α -Naphtylamin.6 Trimethylcarbinol jedoch die weitaus größte Dissoziation im Schmelzfluß aufweist.
