

Über den Einfluß von Substitution in den Komponenten binärer Lösungsgleichgewichte

XXXIV. Mitteilung

Die binären Systeme von Anthracen mit Nitroderivaten des Benzols

Von

Robert Kremann und Robert Müller II

Aus dem physikalisch-chemischen Institut der Universität Graz

(Mit 10 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1921)

Es ist eine bekannte Tatsache, daß mehrkernige Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe mit Nitroderivaten des Benzols Verbindungen im festen Zustande geben, infolge der Betätigung der Restvalenzen beider Komponenten. Hiezu ist die Erreichung eines bestimmten Schwellenwertes des Affinitätsunterschiedes beider Komponenten nötig, der in erster Linie vom Unterschied der Heteropolarität beider Komponenten abhängt.

Diese Einflüsse wurden im besonderen von R. Kremann und Rodinis in der II. Mitteilung dieser Folge (Monatshefte für Chemie, 27, 125, 1906) durch Aufnahme von Zustandsdiagrammen in den Systemen von Naphtalin mit Nitrokörpern, späterhin in gleicher Weise für die Systeme derselben Nitrokörper mit Benzol (R. Kremann, Monatshefte für Chemie, 29, 863), mit Phenanthren (Monatshefte für Chemie, 29, 836), Fluoren der Berichte (Wien, Akad. der Wiss. 120, II, 6329, 1911), mit Acenaphten XX. Mitteilung, R. Kremann und O. Haas, Monatshefte für Chemie, 40, 189, 1919), Triphenylmethan (XXXI. Mitteilung) und Diphenylmethan (XXX. Mitteilung) untersucht.

In der folgenden Übersicht sind die Fälle, in denen ein einfaches Eutektikum vorliegt, durch V bezeichnet, die Bildung von Verbindungen durch das Molekularverhältnis ihrer Komponenten gekennzeichnet, wobei sich die erste Zahl auf die Kohlenwasserstoffe beziehen.

	Anthracen	Diphenylmethan	Triphenylmethan	Phenanthren	Fluoren	Acenaphthen	Naphtalin	Benzol
Nitrobenzol	—	—	—	—	—	—	V	V
<i>p</i> -Nitrotoluol	—	—	—	—	—	—	V	—
<i>o</i> -Dinitrobenzol	V	—	—	V	V	V	V	V
<i>m</i> - »	V	—	—	V	V	1 : 1	1 : 1	V
<i>p</i> - »	V	—	—	V	V	V	1 : 1	V
β-Trinitrobenzol ...	1 : 1	—	—	1 : 1	2 : 3	1 : 1	1 : 1	—
Dinitrotoluol 1, 2, 4.	V	—	—	V	V	V	1 : 1	V
» 1, 3, 5.	—	—	—	—	—	—	1 : 1	—
» 1, 3, 4.	—	—	—	V	—	—	V	V
» 1, 2, 6.	—	—	—	V	—	—	V	V
α-Trinitrotoluol ...	V	—	—	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	—
Phenol	—	V	V	—	—	—	V	V
<i>o</i> -Nitrophenol	V	V	V	—	—	V	V	—
<i>m</i> - »	1 : 1	V	V	—	—	V	V	—
<i>p</i> - »	V	V	V	—	—	V	V	—
1, 2, 4-Dinitrophenol	V	—	—	V	V	1 : 1	1 : 1	—
Pikrinsäure	1 : 1	V	V	—	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1

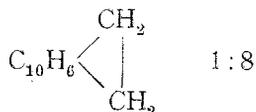
Die kräftigsten Restvalenzen stellt Nitrokörpern scheinbar das Naphtalin zur Verfügung, indem dieses sowohl mit *m*- und *p*-Dinitrobenzol, als mit *m*- und *p*-Nitrophenol äquimolekulare Verbindungen liefert.

Die Tatsache, daß die beiden *o*-substituierten Isomeren, das *o*-Dinitrobenzol und das *o*-Nitrophenol keine Verbindung sondern einfache Eutektika liefern, haben R. Kremann und O. Rodinis l. c. durch eine durch die *o*-Stellung bedingte sterische Valenzbehinderung erklärt.

Diese ist auch die Ursache, weshalb von den Dinitrotoluolen bloß das 1, 2, 4- und 1, 3, 5-Isomere äquimolekulare Verbindungen, das 1, 2, 6- und 1, 3, 4-Isomere einfache Eutektika liefern.

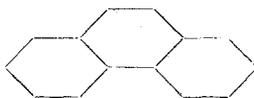
Einführung einer Nitrogruppe in die genannten Dinitroderivate, beziehungsweise Nitrophenole erhöhen den Unterschied der Heteropolarität, so daß Trinitrobenzol, α -Trinitrotoluol, 1, 2, 4-Dinitrophenol, sowie Pikrinsäure mit Naphtalin äquimolekulare Verbindungen von erheblich geringerem Dissoziationsgrad im Schmelzfluß geben.

Von den übrigen aromatischen Kohlenwasserstoffen verhält sich nur das dem Naphtalin ganz analoge Acenaphten

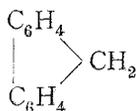


in seiner Verbindungsfähigkeit den obgenannten Nitrokörpern analog.

Eine kleine auf geringere Affinität deutende Exaltation liegt nur *p*-Dinitrobenzol gegenüber vor, indem dieses mit Acenaphten ein einfaches Eutektikum gibt, mit Naphtalin jedoch eine äquimolekulare Verbindung. Die übrigen Kohlenwasserstoffe zeigen jedoch eine erheblich geringere Neigung zur Bildung von Verbindungen mit Nitrokörpern. Weder Benzol, noch Phenantren,



noch Fluoren



geben mit den untersuchten Dinitrobenzolen, beziehungsweise Dinitrotoluolen und Mononitrophenolen Verbindungen. Solche liegen wohl vor im System Acenaphten—Dinitrophenol, nicht mehr in den Systemen Fluoren—Dinitrophenol und Phenanthren—Dinitrophenol, dagegen in den Systemen dieser Kohlenwasserstoffe mit Trinitroderivaten, wie Trinitrobenzol, Trinitrotoluol und Pikrinsäure.

Diphenylmethan und Triphenylmethan geben selbst nicht mehr mit der von allen Nitrokörpern affinsten Pikrinsäure Verbindungen im festen Zustande. Zu bemerken ist noch, daß die Verbindung im System Fluoren—*s*-Trinitrobenzol in ihrer Zusammensetzung 2 Fluoren.3 Trinitrobenzol von dem hier vorliegenden Normaltypus der äquimolekularen Verbindung abweicht. Man kann also die obgenannten Kohlenwasserstoffe in der folgenden Reihe abnehmender Affinität Nitrokörpern gegenüber ordnen:

Naphtalin,
Acenaphten,
Phenanthren, Benzol,
Fluoren,
Triphenylmethan, Diphenylmethan.

Es schien uns der Vervollständigung halber von Interesse, das Verhalten des Anthracens obgenannten Nitrokörpern gegenüber durch Aufnahme der einschlägigen Zustandsdiagramme zu studieren, vor allem um die allgemein interessante Feststellung vorzunehmen, ob Mehrkernigkeit die Einzelaffinität der Kohlenwasserstoffe stetig erhöht, oder beim zweikernigen Naphtalin ein Optimum in dieser Hinsicht vorliegt.

Die Erfahrung mit dem Phenanthren läßt zur letzten Ansicht hinneigen. Doch könnte ja in dieser Hinsicht dem Phenanthren infolge seines konstitutionellen Baues eine Sonderstellung zukommen.

Die Verbindungsfähigkeit von Anthracen und Pikrinsäure ist schon aus präparativen Versuchen bekannt und hat die Existenz einer äquimolekularen Verbindung der Eine von uns durch Aufnahme des Zustandsdiagrammes (Wiener Sitzungsber., 113, II, 61013, 1909) bestätigen können.

Aus den in den folgenden Figuren 1 bis 6 wiedergegebenen Zustandsdiagrammen ist zu ersehen, daß Anthracen mit Dinitrobenzolen, sowie mit 1, 2, 4-Dinitrotoluol nur einfache Eutektika liefert. Ein gleiches ist der Fall mit α -Trinitrotoluol und nur mit *s*-Trinitrobenzol gibt Anthracen eine äquimolekulare Verbindung. Von diesem Gesichtspunkte wäre das Anthracen also noch weniger geeignet zur Bildung von Verbindung mit Nitrokörpern als das Phenanthren, ja selbst als das Fluoren.

Es würde also das Anthracen dem letzten Platz in obiger Reihe vor dem Di- und Triphenylmethan entsprochen haben. Dagegen scheint Anthracen Nitrophenolen gegenüber in seiner Affinität sich nur wenig von Phenanthren und Fluoren zu unterscheiden, indem es wie diese beiden, wie die Figuren 7, 8 und 10 es zeigen, weder mit *o*- und *p*-Nitrophenol, auch nicht mit 1, 2, 4-Dinitrophenol, sondern erst mit Pikrinsäure eine äquimolekulare Verbindung liefert. Eine Exaltation, die auf eine höhere Affinität, als Phenanthren und Fluoren sie zeigen, hindeutet, weist das Anthracen *m*-Nitrophenol gegenüber auf, indem, wie Fig. 9 es zeigt, beide Stoffe zu einer äquimolekularen Verbindung zusammentreten.

Das heißt, in seiner Affinität liegt das Anthracen ziemlich nahe dem Phenanthren und Fluoren. Wir dürfen also sagen, daß in der Atom-, beziehungsweise Kernordnung des Naphtalins unter den obgenannten Kohlenwasserstoffen die optimalsten Bedingungen geschaffen sind für die Betätigung von Restvalenzen, Nitroderivaten des Benzols gegenüber.

Experimenteller Teil.

I. Die Systeme von Anthracen mit Dinitro-, beziehungsweise Trinitroderivaten des Benzols, beziehungsweise Toluols.

Die einschlägigen Versuchsergebnisse sind in den Tabellen I bis VI wiedergegeben und in den Figuren 1 bis 6 zur graphischen Darstellung gebracht.

Wie man sieht, liegen in den Systemen von Anthracen mit *o*-, *m*- und *p*-Dinitrobenzol, 1, 2, 4-Dinitrotoluol und α -Trinitrotoluol keine Verbindungen vor, sondern einfache Eutektika der folgenden Lage: Im System:

Anthracen— <i>o</i> -Dinitrobenzol	bei 110° und 12·5%	Anthracen.
» — <i>m</i> - »	» 84 » 8	»
» — <i>p</i> - »	» 146 » 35	»
» —1, 2, 4-Dinitrotoluol	» 66 » 9	»
» — α -Trinitrotoluol	» 75 » 6	»

Im System Anthracen—*s*-Trinitrobenzol liegt außer den Schmelzlinien der Komponenten, wie es im besonderen Fig. 5 zeigt, ein einer äquimolekularen Verbindung beider Komponenten entsprechender, durch ein Maximum bei 165° gehender Ast des Zustandsdiagrammes vor. Denn das Maximum liegt bei der Zusammensetzung einer äquimolekularen Verbindung, für die sich ein Gehalt von 56·5% Anthracen berechnet.

Das Eutektikum der Verbindung mit *s*-Trinitrobenzol liegt bei 4% und 112°, mit Anthracen bei 51% Anthracen und 162°.

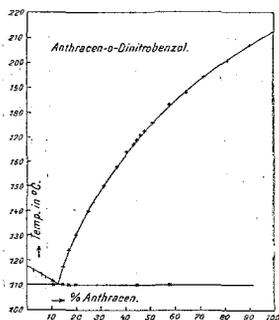


Fig. 1.

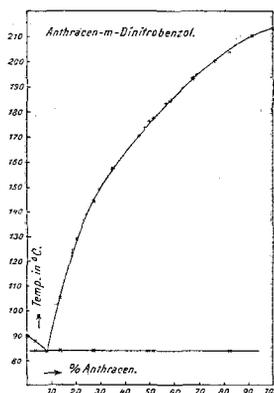


Fig. 2.

Tabelle I.
System Anthracen—*o*-Dinitrobenzol.

a) Menge: Dinitrobenzol 4·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprozente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	4·00	0·0	117·0°
0·10	4·10	2·4	115·5
0·26	4·26	6·1	114·0
0·33	4·33	7·4	112·8 ¹
0·46	4·46	10·3	111·5
0·58	4·58	12·7	110·0
0·70	4·70	14·9	117·0 ¹
0·82	4·82	17·0	124·0 ¹
1·02	5·02	20·3	130·0 ¹
1·36	5·36	25·4	140·0
1·81	5·81	31·1	150·0
2·32	6·32	36·7	158·0
2·73	6·73	40·6	164·0
3·07	7·07	43·4	177·0
3·27	7·27	45·0	169·0 ¹
3·75	7·75	48·4	172·5
4·25	8·25	51·5	177·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 110·0°

b) Menge: Anthracen 4·000 g.

Zusatz von Dinitrobenzol	Gesamtmenge	Gewichtsprozente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	4·00	100·0	212·5°
0·42	4·42	90·5	207·0
0·92	4·92	81·3	200·5
1·55	5·55	72·1	194·0
2·15	6·15	65·0	188·0
2·86	6·86	58·3	183·0 ¹
3·77	7·77	51·5	176·0
4·55	8·55	46·8	171·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 110·0°

Tabelle II.

System Anthracen—*m*-Dinitrobenzol.

a) Menge: Dinitrobenzol 2·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	2·00	0·0	89·5°
0·08	2·08	3·5	88·0
0·18	2·18	8·3	84·0 ¹
0·33	2·33	14·2	105·0 ²
0·51	2·51	20·3	129·0
0·76	2·76	27·5	144·0 ²
1·07	3·07	34·9	157·0
1·74	3·74	41·5	170·0
2·00	4·00	50·0	176·0 ²
2·85	4·85	58·8	184·0

1 Gleichzeitig eutektische Krystallisation.
2 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 84·0°

b) Menge: Anthracen 3·000 g.

Zusatz von Dinitrobenzol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	100·0	213·0°
0·28	3·28	91·5	210·0
0·64	3·64	82·4	203·5 ¹
0·94	3·94	76·2	200·0
1·46	4·46	67·2	193·0
2·27	5·27	56·9	183·0 ¹
2·83	5·83	51·5	177·0 ¹

1 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 84·0°

Tabelle III.

System Anthracen — *p*-Dinitrobenzol.

a) Menge: Dinitrobenzol 4·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Dinitrobenzol	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	4·00	0·0	171·5°
0·20	4·20	4·8	169·0
0·31	4·31	7·2	167·0
0·41	4·41	9·3	166·0
0·52	4·52	11·5	164·0
0·72	4·72	15·1	162·0
0·88	4·88	18·0	159·0
1·14	5·14	22·2	156·0
1·45	5·45	26·6	154·0
1·87	5·87	31·9	149·0
2·34	6·34	36·9	148·0
2·79	6·79	41·1	155·0
3·38	7·38	45·9	161·0
3·79	7·79	48·7	166·0
4·14	8·14	50·9	168·0
4·54	8·54	53·2	170·0
5·20	9·20	56·5	174·5

b) Menge: Anthracen 3·000 g.

Zusatz von Dinitrobenzol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	100·0	212·5°
0·13	3·13	95·9	209·5
0·47	3·47	86·5	203·0
0·80	3·80	79·0	196·0
1·65	4·65	67·1	184·0 ¹
2·18	5·18	57·9	175·0
2·89	5·89	52·3	164·5 ¹
3·68	6·68	44·0	159·0 ¹

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 146·0°

Tabelle IV.

System Anthracen—1, 2, 4-Dinitrotoluol.

a) Menge: Dinitrotoluol 4·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	4·00	0·0	70·5°
0·07	4·07	1·7	69·0
0·22	4·22	5·2	67·5
0·37	4·37	8·5	65·8
0·65	4·65	14·0	90·0
0·86	4·86	17·7	105·0 ¹
1·05	5·05	20·8	112·0
1·44	5·44	26·5	125·0 ¹
1·80	5·80	31·0	136·5
2·39	6·39	34·0	148·5
2·94	6·94	42·4	157·0
3·81	7·81	48·8	167·0
4·39	8·39	52·3	171·0 ¹

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 66·0°

b) Menge: Anthracen 4·000 g.

Zusatz von Dinitrotoluol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	4·00	100·0	212·5°
0·30	4·30	93·0	207·5
0·53	4·53	88·3	204·0 ¹
0·94	4·94	81·0	199·0 ¹
1·33	5·33	75·3	194·0
1·85	5·85	68·4	188·5
2·46	6·46	61·9	182·5 ¹
2·99	6·99	57·2	177·0
4·28	8·28	48·4	166·5

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 66·0°

Tabelle V.

System Anthracen—1, 3, 5-Trinitrobenzol.

a) Menge: Trinitrobenzol 3·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	0·0	121·5°
0·12	3·12	3·9	115·0
0·18	3·18	5·7	116·5
0·27	3·27	8·3	122·0 ¹
0·63	3·63	17·4	142·0
0·89	3·89	22·9	150·0
1·09	4·09	26·7	154·0 ¹
1·34	4·34	30·9	158·0
1·54	4·54	33·9	160·0
1·95	4·95	39·4	164·0
2·35	5·35	43·3	164·5
2·79	5·79	48·2	164·0
3·25	6·25	52·0	165·0 ²
3·66	6·66	55·0	169·0 ²

1 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 112·0°
 2 „ „ „ „ 162·0°

b) Menge: Anthracen 3·000 g.

Zusatz von Trinitrobenzol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	100·0	212·5°
0·07	3·07	97·7	211·5
0·26	3·26	92·0	209·0
0·35	3·35	89·6	207·5
0·51	3·51	85·5	203·0 ¹
0·69	3·69	81·3	199·5
0·90	3·90	76·9	195·0
1·07	4·07	73·7	192·0
1·32	4·32	69·5	187·0
1·73	4·73	63·4	180·0
2·18	4·18	57·9	174·0 ¹
2·49	5·49	54·7	169·0
2·79	5·79	51·8	164·0
2·98	5·98	50·2	163·0
3·46	6·46	46·4	164·5

1 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 162·0°

Tabelle VI.
System Anthracen—1, 2, 4, 6-Trinitrotoluol.

a) Menge: Trinitrotoluol 2·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	2·00	0·0	81·5°
0·17	2·17	7·8	— 1
0·48	2·48	19·4	106·0
0·88	2·88	30·6	132·0
1·23	3·23	38·1	150·0
1·60	3·60	44·4	163·0
1·92	3·92	49·0	169·0
2·18	4·18	52·2	174·0
2·53	4·53	55·9	178·0
2·90	4·90	59·2	182·0
3·48	5·48	63·5	185·5
3·89	5·89	66·0	188·0
4·31	6·31	68·3	190·0

1 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 75·0°

b) Menge: Trinitrotoluol 3·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprozent Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	0·0	81·8°
0·14	3·14	4·5	78·01
0·22	3·22	6·8	75·02
0·30	3·30	9·1	83·51
0·44	3·44	12·8	91·51

1 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 75·0°

2 Gleichzeitig sekundäre eutektische Krystallisation.

Zu Tabelle VI.

c) Menge: Anthracen 2·000 g.

Zusatz von Trinitrotoluol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	2·00	100·0	212·5°
0·32	2·32	36·2	203·0
0·49	2·49	30·3	200·0
0·69	2·69	74·4	195·0
1·02	3·02	66·2	189·0
1·25	3·25	61·5	184·5

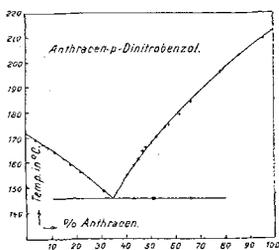


Fig. 3.

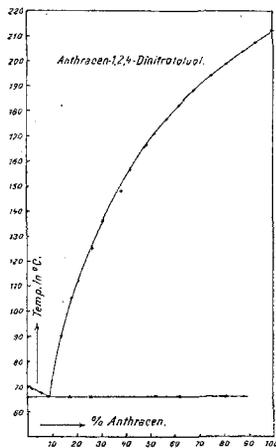


Fig 4.

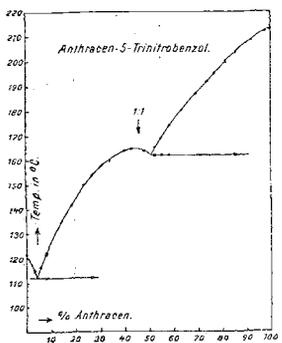


Fig. 5.

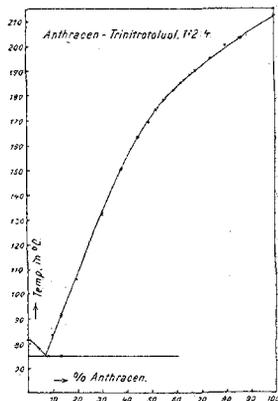


Fig. 6.

II. Die binären Systeme von Anthracen mit Nitrophenolen.

Wie man aus den in den Tabellen VII bis X niedergelegten und in den Figuren 7 bis 10 graphisch dargestellten Versuchen ersieht, liegen in den Systemen

Anthracen—*o*-Nitrophenol,

Anthracen—*p*-Nitrophenol

nur die Schmelzlinien der Komponenten vor, die sich in deren Eutektikum schneiden.

Dasselbe liegt in diesen beiden Systemen bei 44° und 2% Anthracen, beziehungsweise 106° und 6% Anthracen. Demgemäß beobachtet man im gesamten Mischungsgebiet nur eutektische Haltpunkte nur bei je einer Temperatur, die obgenannten beiden Temperaturen entspricht; hingegen beobachtet man im System *m*-Nitrophenol—Anthracen zwei eutektische Horizontale verschiedener Temperatur. In Übereinstimmung hiermit beobachtet man denn auch, wie im besonderen Fig. 9 es zeigt, daß im Zustandsdiagramm außer aus den Schmelzlinien der Komponenten, die Schmelzlinie einer Verbindung vorliegt, die durch ein Maximum bei 187° und einer der äquimolekularen Verbindung mit 56·5% Anthracen entsprechend zusammengesetzten Schmelze verläuft.

Die Eutektika dieser Verbindung mit Nitrophenol, beziehungsweise Anthracen entsprechen den Temperaturen der oberwähnten eutektischen Horizontalen bei 93°, beziehungsweise 186° und Anthracengehalten von 3, beziehungsweise 59%.

Im System 1, 2, 4-Dinitrophenol—Anthracen liegen, wie im besonderen Fig. 10 es zeigt, nur die Schmelzlinien der beiden Komponenten vor, die sich in dem Eutektikum bei 101° und 15·5% Anthracen schneiden.

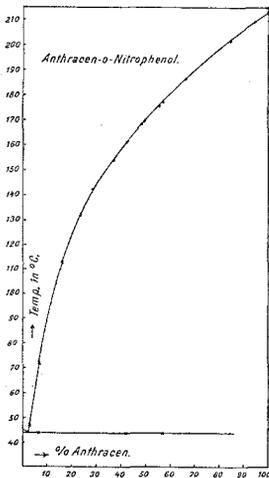


Fig. 7.

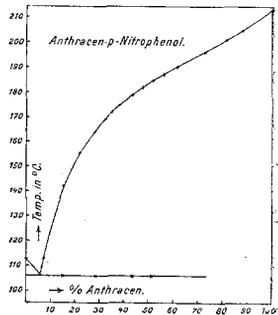


Fig. 8.

Tabelle VII.

System Anthracen — *o*-Nitrophenol.a) Menge: *o*-Nitrophenol 4·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	4·00	0·0	44·5°
0·11	4·11	2·7	47·0
0·29	4·29	6·8	72·0 ¹
0·73	4·73	15·4	113·0
1·26	5·26	24·0	132·0
1·58	5·58	28·3	142·0
2·33	6·33	36·8	154·0
2·97	6·97	42·6	161·0 ¹
3·73	7·73	48·3	168·0
4·95	8·95	55·3	175·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 44·0°

b) Menge: Anthracen 3·000 g.

Zusatz von Nitrophenol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	100·0	212·0°
0·19	3·19	94·1	209·0
0·54	3·54	84·8	201·0
1·53	4·53	66·2	186·0
2·20	5·20	57·6	177·0 ¹
3·08	6·08	49·3	169·5

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 42·0°

Tabelle VIII.

System Anthracen — *p*-Nitrophenol.

a) Menge: Anthracen 3·000 g.

Zusatz von Nitrophenol	Gesamtmenge	Gewichtsprozente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	100·0	212·5°
0·41	3·41	88·0	204·0
0·68	3·68	81·5	200·5
1·14	4·14	72·6	196·0
1·85	4·85	61·9	190·5
2·30	5·30	56·6	187·5
2·78	5·78	51·9	185·0 ¹
3·19	6·19	48·5	183·0
3·83	6·83	43·9	179·1 ¹
4·73	7·73	38·8	175·0
5·53	8·53	35·2	171·0
6·15	9·15	32·8	169·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 106·0°

b) Menge: Nitrophenol 3·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprozente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	0·0	113·5°
0·24	3·24	7·4	113·0 ¹
0·53	3·53	15·0	142·0 ¹
0·83	3·83	21·7	155·0
1·20	4·20	28·6	163·5

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 106·0°

Tabelle IX.
System Anthracen—*m*-Nitrophenol.

a) Menge: Nitrophenol 2·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprozente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	2·00	0·0	95·5°
0·07	2·07	3·4	93·0 ¹
0·18	2·18	8·2	124·0 ²
0·33	2·33	14·2	139·5 ²
0·61	2·61	23·4	156·0
0·93	2·93	31·9	166·0 ²
1·31	3·31	39·4	174·0
1·83	3·83	45·2	179·5
2·10	4·10	51·3	184·5
2·45	4·45	55·1	186·4

1 Gleichzeitig eutektische Krystallisation.
2 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 93·0°

b) Menge: Anthracen 2·000 g.

Zusatz von Nitrophenol	Gesamtmenge	Gewichtsprozente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	2·00	100·0	212·5°
0·25	2·25	88·9	208·0
0·45	2·45	81·7	204·0 ¹
0·84	2·84	70·5	196·0 ¹
1·21	3·21	62·4	189·0 ¹
1·56	3·56	56·2	186·5
1·70	3·70	54·1	186·0
2·41	4·41	45·4	179·5 ²

1 Sekundäre eutektische Krystallisation bei 186·0°
2 » » » » » 93·0°

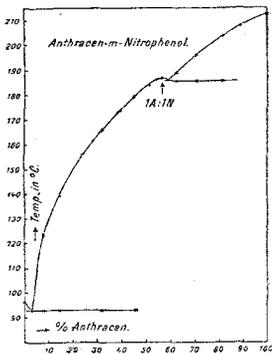


Fig. 9.

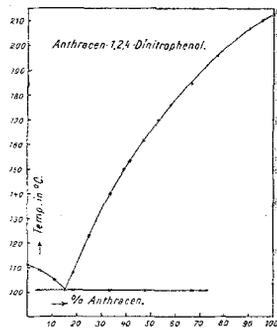


Fig. 10.

Tabelle X.

System Anthracen—1, 2, 4-Dinitrophenol.

a) Menge: Dinitrophenol 3·000 g.

Zusatz von Anthracen	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	3·00	0·0	111·0°
0·15	3·15	4·8	109·0 ¹
0·38	3·38	11·2	105·0
0·55	3·55	15·5	101·0 ²
0·70	3·70	18·9	108·0 ¹
1·00	4·00	25·0	123·0
1·52	4·52	33·6	140·0 ¹
2·14	5·14	41·6	153·5

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 100·5° bis 101·0°
² Gleichzeitig eutektische Krystallisation.

b) Menge: Anthracen 2·000 g.

Zusatz von Dinitrophenol	Gesamtmenge	Gewichtsprocente Anthracen	Temperatur der primären Krystallisation
0·00	2·00	100·0	213·0°
0·09	2·09	95·7	210·5
0·21	2·21	90·5	207·0
0·36	2·36	84·8	203·0
0·61	2·61	76·6	196·0
1·01	3·01	66·5	185·0 ¹
1·44	3·44	58·2	176·5
1·83	3·83	52·8	170·0
2·26	4·26	47·0	162·0 ¹
3·08	5·08	39·4	150·0

¹ Sekundäre eutektische Krystallisation bei 100·5° bis 101·0°