

Über ein allgemein verwendbares Verfahren der Dampfdichtebestimmung unter beliebigem Drucke

(II. Mittheilung)

von

Otto Bleier und Leopold Kohn.

Aus dem chemischen Laboratorium des Hofrathes Ad. Lieben
an der k. k. Universität in Wien.

(Mit 2 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. October 1899.)

Unter diesem Titel haben wir vor einigen Monaten in diesen Heften¹ ein Verfahren beschrieben, welches gestattet, das Molekelgewicht aller überhaupt nur vergasbarer Körper bei beliebig vermindertem Drucke auf rasche, bequeme und genaue Weise zu ermitteln.

Wir haben damals eine ziemliche Anzahl von Belegbestimmungen angeführt, die beweisen sollten, dass nach unserer Methode die Dampfdichte von Substanzen noch 80° bis 90° unter ihrem normalen Siedepunkte mit genügender Genauigkeit ermittelt werden kann; gleichzeitig sprachen wir die Hoffnung aus, dass es uns gelingen werde, in der Herabdrückung des Verdampfungspunktes oder — um den treffenden Ausdruck V. Meyer's² zu gebrauchen — in der »Temperaturersparniss« noch viel weiter zu gehen, wenn uns der Ersatz der Wasserluftpumpe durch eine Quecksilberpumpe eine Herabsetzung des Anfangsdruckes, unter dem die Bestimmung begonnen wird, von 12 *mm*, wie bis dahin, auf 2—3 *mm* ermöglicht haben wird.

¹ Monatshefte für Chemie, XX, 505 ff.

² C. Langer und V. Meyer, Pyrochemische Untersuchungen.

Unsere in dieser Richtung angestellten Versuche haben unseren Erwartungen vollkommen entsprochen; sie haben uns aber auch dazu geführt, einige kleine Änderungen in der Form unseres Apparates vorzunehmen, Abweichungen, welche nur die äussere Gestaltung betreffen, das Princip und die Ausführungsweise unseres Verfahrens aber unberührt lassen.

Wir erlauben uns in den nachfolgenden Blättern die bezüglichlichen näheren Mittheilungen zu machen.

Da ja unsere Bestimmung eine Druckvermehrung im Apparate in sich schliesst, so handelt es sich für den gedachten Zweck nicht bloss darum, bei einem möglichst geringen Anfangsdrucke zu beginnen, sondern auch, denselben durch das Verdampfen der Substanz nicht zu hoch steigen zu lassen. Die Druckvermehrung, die in dem Apparate statthat, hängt bekanntlich — abgesehen von der Temperatur — von dem Verhältnisse des Gewichtes der eingebrachten Substanz zu dem Volumen des Verdampfungsraumes ab, kann also dadurch verringert werden, dass man in grössere Birnen (400—500 cm^3) geringere Substanzmengen einführt.

Ohne unter die Grenze der genauen Wägbarkeit (0·008 bis 0·004 g) zu gehen, kann man so Bestimmungen ausführen, bei denen die Druckvermehrung circa 2—3 mm , der Enddruck also nur etwa 5 mm Quecksilber beträgt.

Nun ist aber die Beobachtung der Druckverschiebung das wesentliche Moment unserer Methode, und es ist einleuchtend, dass bei Differenzen im Ausmasse von 2—3 mm die Genauigkeit der Bestimmung oder zumindest die Bequemlichkeit des Ablesens mit freiem Auge verloren geht.

Diese Schwierigkeit lässt sich nun einfach dadurch umgehen, dass man als Manometerfüllung statt des schweren Quecksilbers eine specifisch leichtere Flüssigkeit anwendet, bei der also geringe Druckdifferenzen verhältnissmässig bedeutende Ausschläge hervorbringen. Wir haben somit das Quecksilber durch Paraffinöl ersetzt, eine Flüssigkeit, die in ihrer beträchtlichen Unveränderlichkeit, ihrem hohen Siedepunkte (400—500°), ihrer demnach bei gewöhnlicher Temperatur zu vernachlässigenden Tension und endlich in ihrem geringen specifischen Gewichte (0·7—0·8) alle Vortheile ver-

einigt. Wir wollen gleich bemerken, dass sich das Paraffinöl als Manometerfüllung in jeder Hinsicht vollkommen bewährt hat.

Da Paraffinöl etwa 17mal so leicht als Quecksilber ist, so kommt eine Druckerhöhung um 2 *mm* Quecksilber einer Verschiebung des Paraffinöles um circa 35 *mm* gleich, eine Differenz, die mit genügender Genauigkeit mit freiem Auge abgelesen werden kann.

Die wie ersichtlich so vortheilhafte Verwendung des Paraffinöles nöthigte uns aber, das früher gebrauchte Manometer durch ein anderes zu ersetzen. Denn ein »absolutes Paraffinöl-Manometer« ist seiner ungeheuren Länge wegen selbstverständlich ausgeschlossen. Es bleibt die Wahl zwischen einem »verkürzten« und einem »reinen Differential-Manometer«. Da nun ein verkürztes Manometer nur Druckmessung bei sehr niedrigen Drucken erlaubte und bei höheren Drucken, die es nicht mehr anzeigt, unverwendbar wäre, was wir vermeiden wollten, so haben wir die Form des reinen Differentialmanometers gewählt, und ein solches zwischen den Verdampfungsraum und ein »Vacuumreservoir« derart eingeschaltet, dass zu Beginn des Versuches in den beiden Räumen Druckgleichheit hergestellt, nach der Verdampfung aber die durch dieselbe erzeugte Druckdifferenz zwischen den beiden Räumen am Manometer abgelesen werden kann. Unser Manometer gestattet, zwei Systeme verschiedenen Druckes nach Belieben entweder direct — das heisst ohne Wirkung auf die Manometerflüssigkeit — oder aber indirect — das heisst unter Vermittelung und mit differenzirender Wirkung auf das Flüssigkeitsniveau — zu verbinden.

Diesen Zweck erfüllt die folgende Form (Fig. 1).

Die beiden Schenkel einer zweimal U-förmig gebogenen Glasröhre von 5 *mm* lichter Weite communiciren nicht nur unten, sondern auch oben mit einander, so lange diese letztere Communication nicht durch den Hahn *b* unterbrochen wird. Der untere Theil des Manometers ist bis zur Mitte, dort wo sich beiderseits der 0-Punkt der aufgezählten Millimetertheilung befindet, mit der Manometerflüssigkeit (Paraffinöl) gefüllt. Die Theilung reicht auf der rechten Seite 20 *cm* weit nach abwärts, auf der linken 20 *cm* weit nach aufwärts. Das Manometer kann demnach zur Messung eines von rechts her wirkenden Über-

druckes bis zum Ausmasse von 400 *mm* Paraffinöl (= circa 24 *mm* Hg) verwandt werden.

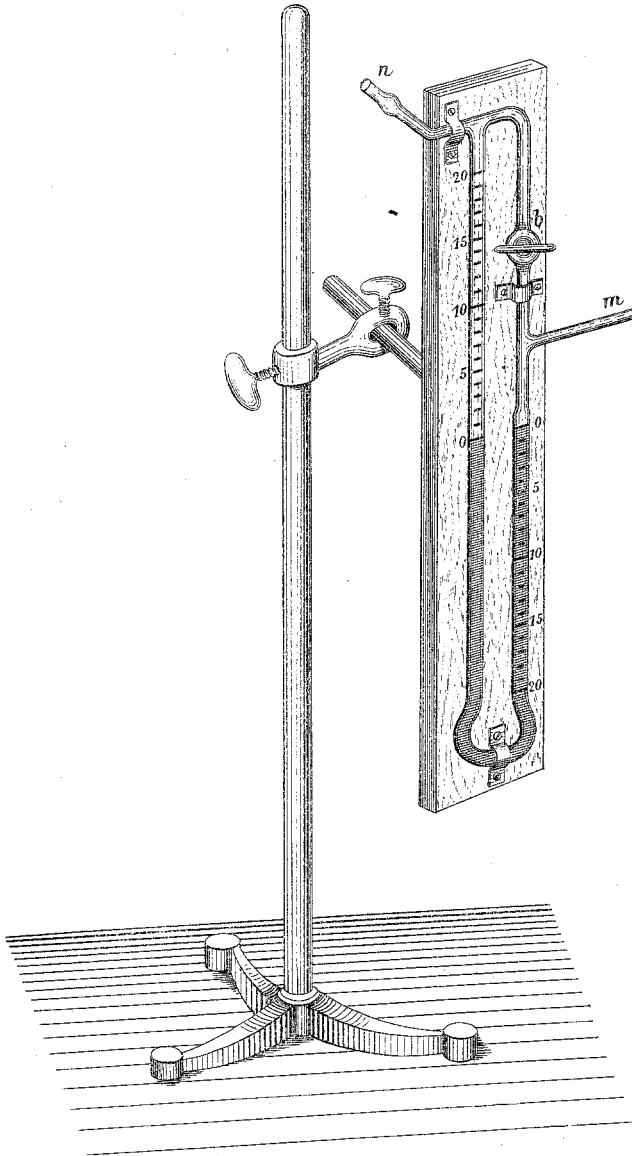


Fig. 1.

Der rechte Schenkel des Manometers ist dicht oberhalb des Nullpunktes der Theilung bis nahe zum Glashahn *b* verengt.

Auch der horizontale Rohransatz m ist eine Capillare; nicht so der zweite — der Bequemlichkeit halber nach rückwärts gebogene — Ansatz n .

Wenn nun das Manometer mit Hilfe der beiden Rohransätze m und n bei geschlossenem Hahne b zwischen zwei abgeschlossene Drucksysteme eingeschaltet ist, so wird sich die geringste Druckdifferenz — die von rechts positiv sein muss — zu beiden Seiten der Flüssigkeitssäule durch eine Verschiebung derselben kundgeben, und der an der Scala abzulesende Niveau-Unterschied (= der Summe der Ablesungen an beiden Schenkeln) gibt das Maass für diese Druckungleichheit.

Bei geöffnetem Hahne b hingegen tritt keine Verschiebung der Flüssigkeit ein, da der Druckausgleich nun durch die zweite Communication oberhalb der beiden Flüssigkeitsniveaux stattfindet; dementsprechend wird das durch Schliessen des Hahnes b in Function getretene Manometer durch Öffnen desselben wieder ausgeschaltet.¹

Um ein Austreten der Manometerflüssigkeit aus den Schenkeln zu vermeiden, darf man das Manometer weder einem zu hohen Überdrucke, noch aber einem Minderdrucke auf der rechten Seite aussetzen. Auch mache man es sich zur Regel, den Hahn b stets geöffnet zu lassen und nur direct für die Druckdifferenzbestimmung zu schliessen.

Die Verbindung des Differentialmanometers mit der Verdampfungsbirne und einem Vacuumreservoir für den Zweck der Dampfdichtebestimmung ist in Fig. 2 dargestellt.

Die in dem Heizmantel befindliche Birne A ist aus den einleitend dargelegten Gründen in grösseren Dimensionen gehalten, und zwar hat bei sonst gleichen Maassen der erweiterte untere Theil der Birne diesmal einen Durchmesser von 43 mm , so dass der Heizraum 393 cm^3 fasst.²

¹ Damit der Druckausgleich durch den geöffneten Hahn b in jedem Falle genügend rasch erfolge, darf dessen Bohrung nicht capillar sein; und auch die verengten Stellen des Manometers sollen nicht weniger als 2 mm weit sein.

² Die Anwendung dieser grösseren Birne ist auch in anderer Hinsicht von Vortheil. Das Princip nämlich, auf dem das Verfahren beruht — Druckmessung bei constantem Volumen — und das zwar einerseits durch die Einrichtung des Manometers, in dem zu Beginn der Bestimmung, bei welchem

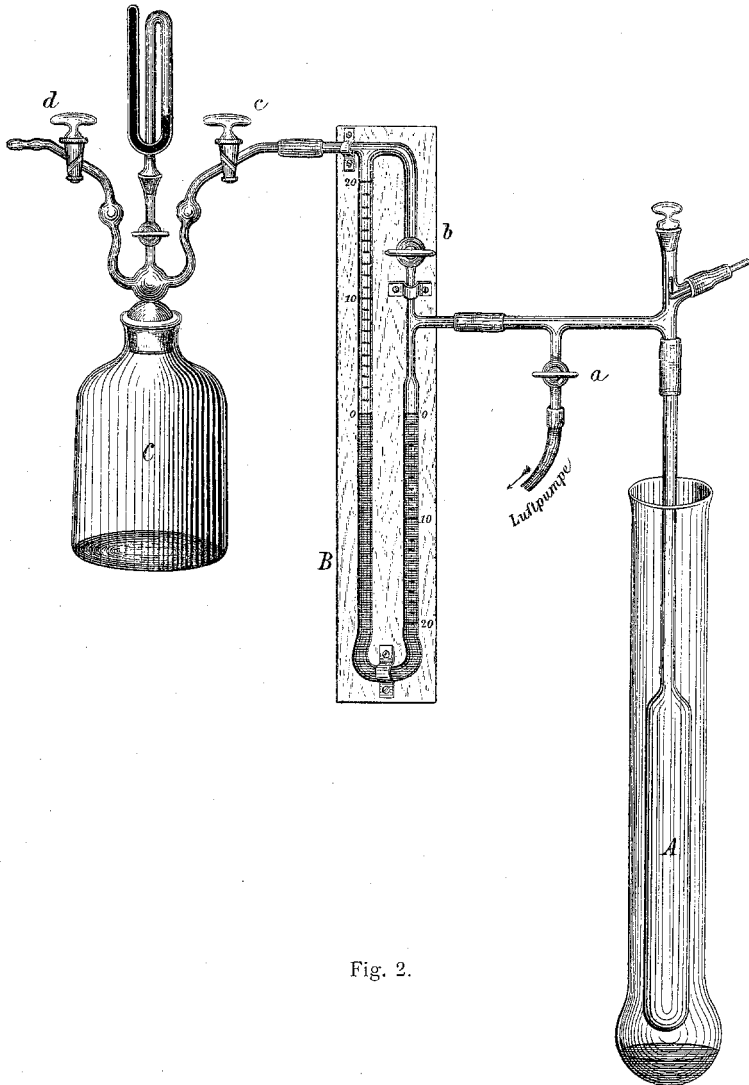


Fig. 2.

absoluten Drucke auch immer das Flüssigkeitsniveau auf 0 steht, also stets denselben Raum abgrenzt, gewahrt wird, erleidet anderseits eine geringe Beeinträchtigung seiner vollen Strenge dadurch, dass im Laufe des Versuches durch das Zurückweichen dieses Flüssigkeitsniveaus sich das Volum des Verdampfungsraumes etwas vergrößert. Der Einfluss dieser jeweiligen Vergrößerungen (1—5 cm^3) kann nun im Verhältnisse zu dem grossen Volumen von etwa 400 cm^3 eben als völlig irrelevant betrachtet werden.

An den Stiel der Birne schliesst sich vacuumdicht das Kopfstück, das mit der Biltz'schen Fallvorrichtung und einem eingeriebenen Glasstopfen versehen ist. Das capillare horizontale Ableitungsrohr trägt in einer Entfernung von 14 *cm* eine verticale Abzweigung, in die der Hahn *a* eingelassen ist. Durch dieses Hahnrohr kann der Apparat evacuirt oder mit irgend einem Gase gefüllt werden. An das horizontale Rohr schliesst mittelst dichter Kautschukverbindung der Ansatz *m* des Differentialmanometers *B*, während der Ansatz *n* desselben mit dem Vacuumreservoir *C* verbunden ist. Dieses stellt eine circa 1200 *cm*³ fassende dickwandige Flasche¹ vor, in deren Hals ein Obertheil dicht eingerieben ist, der, dreifach gegabelt, ein kleines Manometer und zwei Hahnrohransätze trägt.

Die Hähne sind schief gebohrt. Ferner besitzt der dem Differentialmanometer zugewandte Hahn *c* einen feinen verticalen Schlitz im Schlüssel, der gestattet, bei gewisser Stellung des Hahnes (der in der Zeichnung angedeuteten) langsam Luft in den Apparat einzulassen, ohne dass das Vacuum des Reservoirs verloren geht.

Alle Glasdichtungen und durch Vacuumschlauchstücke hergestellte Verbindungen des Apparates können zu so vorzüglichem Schlusse gebracht werden, dass der ganze auf 2 *mm* ausgepumpte Apparat im Laufe von 48 Stunden keine am Manometer sichtbare Druckzunahme erfährt.

Ausführung der Bestimmung.

Diese gestaltet sich ganz ähnlich der seinerzeit beschriebenen Bestimmung, nur noch etwas einfacher:

Die Substanz wird in den Warteraum gebracht, die Birne wie gewöhnlich angeheizt und nun der Apparat bei ausgeschaltetem Manometer vom Hahn *a* aus bis zum gewünschten Minderdrucke (2—3 *mm*) ausgepumpt. Ist in dem Vacuumreservoir noch gutes Vacuum vorhanden, wie dies gewöhnlich der Fall ist, da das von der letzten Bestimmung zurückbleibende Vacuum ja nie verloren zu gehen

¹ Nach den Angaben des Herrn R. Leiser vom Glasbläser Woytaček, Wien, IX, in vorzüglicher Qualität hergestellt.

braucht, so wird die Flasche durch den Hahn *c* erst dann mit dem Apparate verbunden, bis auch in ihm die gleiche Druckverminderung erreicht ist.¹

Das nach Belieben weiter evacuirte System wird nun durch Sperrung von *a* (respective auch von *d*) vom Aussenraum abgeschlossen. Jetzt wird durch Drehung des Hahnes *b* das Manometer, dessen Flüssigkeit bis jetzt natürlich im Gleichgewichte gestanden ist, eingeschaltet. Durch minutenlange Beobachtung des Niveaus, das diesfalls unbewegt bleiben muss, kann wieder genauest Temperaturconstanz und vollkommene Dichtigkeit constatirt werden. Ist dem so, so wird die Substanz in den Heizraum fallen gelassen. Das Verdampfen derselben bewirkt sofort eine Verschiebung des Flüssigkeitsstandes im Manometer, die beobachtet wird.² Sobald Constanz³ eingetreten ist (1—4 Minuten), liest man ab und hat die zur Berechnung nothwendige Grösse *p*. Hiemit ist die Bestimmung beendet. Das Manometer wird ausgeschaltet und während des Erkaltens Luft langsam durch die Rille von *c* in den Apparat eingelassen.

Die Berechnung des Molekelgewichtes erfolgt nach der seinerzeit (I. Mittheilung, S. 510) abgeleiteten Formel:

$$M = \frac{q}{p} \cdot c.$$

¹ Will man durch den Hahn *a* den Apparat vor dem Auspumpen mit einem fremden Gase (H, Co₂, N) füllen, so müsste die folgende Evacuierung vom Hahne *d* aus durch das Reservoir hindurch stattfinden, wobei das Vacuum des letzteren theilweise verloren ginge. Besser ersetzt man in solchen Fällen den Hahn *a* durch einen Dreiweghahn, dessen eine Bohrung die Zufuhr des indifferenten Gases, dessen andere die Verbindung mit der Pumpe vermittelt.

² Alle Beobachtungen lassen sich beim Paraffinöl natürlich viel schärfer machen und alle Diagnosen sind viel empfindlicher als bei dem 17mal so schweren Quecksilber.

³ Bei nicht dissociirenden Substanzen bleibt das Paraffinöl nach stetigem rapiden Steigen ganz plötzlich unverrückt stehen. Bei dissociirenden Substanzen verlangsamt sich hingegen das schnelle Steigen continuirlich bis zum Stillstand. Oft lässt sich Ende der Verdampfung der Substanz (rapides Steigen der Manometerflüssigkeit) und Beginn und Dauer der Dissociation (langames Weiterbewegen des Öles) ganz deutlich durch Beobachtung am Manometer von einander unterscheiden.

In Betreff der Constanten gilt das in der ersten Mittheilung Gesagte. Ihre Werthe sind hier natürlich in Millimetern Paraffinöl ausgedrückt.

Die Bestimmung derselben erfolgte genau nach der seinerzeit gegebenen Vorschrift »für die Ermittlung der Constanten eines ganz neuen Apparates« (Fall C, I. Mittheilung, S. 524), und es hat sich diese Vorschrift vollkommen bewährt:

Es wurde durch die Verdampfung einer reinen Substanz (Constantenbestimmungsmethode 2a) und auch durch die »Luftmethode 2b« (Einlassen einer abgemessenen Menge Luft bei *a* in den evacuirten angeheizten Apparat) die Constante für eine Temperatur experimentell bestimmt. Sie ergab sich zufällig genau 11mal so gross als die (auf Quecksilberdruck bezogene) Constante unseres alten Apparates für die gleiche Temperatur. Sonach mussten alle Constanten des neuen Apparates 11mal so gross wie die entsprechenden Constanten des früheren Apparates sein. Wir haben es nicht unterlassen, diese Folgerung experimentell zu prüfen und für jede einzelne Temperatur die Constante durch mehrfache Versuche wieder experimentell bestimmt. Die mit Hilfe unserer seinerzeitigen Constanten gerechneten Werthe stimmten scharf mit den experimentell gefundenen überein:

Heizdampf	Constante	
	Gerechnet	Gefunden
Wasser	$11 \times 79 \cdot 6 = 875 \cdot 6$	869
Toluol	$11 \times 81 \cdot 8 = 900$	910
Xylol	$11 \times 88 = 968$	978
Anilin	$11 \times 97 = 1067$	1058
Amylbenzoat	$11 \times 112 = 1232$	1232
Diphenylamin	$11 \times 121 = 1330$	1316

Es hat sich somit erwiesen, dass die von uns seinerzeit angeführten Constanten (I. Mittheilung, S. 522) allgemeine Bedeutung und bleibende Giltigkeit beanspruchen können.

In den folgenden Tabellen, betreffs deren Anlage das in der ersten Mittheilung Gesagte gilt, haben wir die Bestim-

mungen zusammengestellt, die wir mit dem hier beschriebenen Apparate im Wasser-, Toluol-, Xylol- und Anilindampf ausgeführt haben. Wir führen nur die Bestimmungen an, die uns zur Prüfung der Genauigkeit unseres Verfahrens und zur Bestätigung der gerechneten Constante dienten, sowie jene, die die Anwendbarkeit des Verfahrens bei besonders niedrigen Drucken beweisen sollen:

Unsere Versuche zeigen, dass es keinerlei Complication der Versuchsanordnung oder besonderer Mühe bedarf, um die Dampfdichte von Körpern 150—210° unter ihrem Siedepunkte bei gewöhnlichem Drucke mit mehr wie genügender Genauigkeit zu ermitteln.

Wir glauben wohl in der »Temperaturersparniss« weiter als unsere Vorgänger gekommen zu sein und mit Ausarbeitung dieser Methode, welche so tief unter dem normalen Siedepunkte noch rasch und bequem Dampfdichten zu bestimmen erlaubt, eine Handhabe zur Lösung gewisser theoretischer Fragen gegeben zu haben: Im Gange befindliche Untersuchungen lassen uns die Hoffnung auf Erfolge in dieser Richtung nicht unbegründet erscheinen.

Bei der Ausführung der im Folgenden niedergelegten Belegbestimmungen hat uns die von Herrn R. Leiser construirte Quecksilberluftpumpe sehr gute Dienste geleistet, und wir sagen Herrn Leiser hiemit für die freundliche Überlassung seines Originalexemplars unseren besten Dank.

Wir wollen nicht schliessen, ohne ein Versehen gutzumachen, das uns in der ersten Mittheilung unterlaufen ist: Bei Gelegenheit der Anführung der über unseren Gegenstand bereits vorliegenden Versuche und Verfahren haben wir auf die allbekannte Arbeit von Pfaundler hinzuweisen vergessen. Es ist selbstverständlich, dass man in Pfaundler, dessen Versuche zeitlich der Arbeit von V. u. C. Meyer vorangehen, den Vater aller dieser Methoden anzuerkennen hat.

Wasser: Constante $\left\{ \begin{array}{l} \text{gerechnet } 875 \\ \text{empir. best. } 869 \end{array} \right.$

Laufende Nummer	Name der Substanz	Formel	Siedepunkt ° C.	Siedepunktstif- renz gegen den Heizdampf	Anfangsdruck mm Hg	Substanzmenge δ	Druckerhöhung mm Paraffinöl	Molekelgewicht			Constante aus den Zahlen des Versuches mm Paraffinöl	Bemerkungen
								mit der ge- rechneten Constante	mit der empiri- schen Constante	Theorie		
1	Xylol	C_8H_{10}	140	+ 40°	32	0·0268	220	106·6	106	106	870*	
2	Isobutyridenacetone	$C_7H_{12}O$	156	+ 56°	18	0·0225	175	112·2	111·7	112		Franke u. Kohn, Monatsh. für Ch. XIX, 373
4	Cymol	$C_{10}H_{14}$	175	+ 75°	11	0·0134	88	133·5	133	134	880*	
5	Anilin	$C_6H_5NH_2$	183	+ 83°	9	0·0102	96	93	92·4	93		
7	Malonester	$CH_2(CO_2C_2H_5)_2$	196	+ 96°	8	0·0088	47	163·4	162·7	160		Selbst dargestellt und gereinigt
8	Benzylalkohol	$C_6H_5CH_2OH$	206	+ 106°	7	0·0059	47	109·7	109	108		

Laufende Nummer	Name der Substanz	Formel	Siedepunkt ° C.	Siedepunktsdifferenz gegen den Heißdampf	Anfangsdruck <i>mm</i> Hg	Substanzmenge δ	Druckerhöhung <i>mm</i> Paraffinöl	Molekulargewicht			Constante aus den Zahlen des Versuches <i>mm</i> Paraffinöl	Bemerkungen
								mit der gerechneten Constante	mit der empirischen Constante	Theorie		
10	Naphthalin	$C_{10}H_8$	218	+118°	6	0·0065	44	129	128·4	128	867*	
11	Oktoglykol	$C_8H_{18}O_2$	223	+123°	4·5	0·0073	44	145	144·3	146		Franke u. Kohn, Monatsh. für Ch., XIX, 365.
12	Chinolin	C_9H_7N	236	+136°	3·5	0·0052	35	129·6	129	129		Synthet. Präparat
13	Diphenyl	$C_{12}H_{10}$	254	+154°	2·5	0·0050	28	156	155·2	154	862*	
14	Amylbenzoat	$C_6H_5CO_2C_5H_{11}$	262	+162°	2·2	0·0055	25	192·2	191·1	192		
15	Zimmtsäures Äthyl	$C_7H_7CO_2C_2H_5$	271	+171°	2	0·0044	22	175	174	176		

Toluol: Constante { gerechnet 900
empir. best. 910

Laufende Nummer	Name der Substanz	Formel	Siedepunkt ° C.	Siedepunktsdifferenz gegen den Heißdampf	Anfangsdruck <i>mm</i> Hg	Substanzmenge δ	Druckerhöhung <i>mm</i> Paraffinöl	Molekulargewicht			Constante aus den Zahlen des Versuches <i>mm</i> Paraffinöl	Bemerkungen
								mit der gerechneten Constante	mit der empirischen Constante	Theorie		
16	Cymol	$C_{10}H_{14}$	175	+ 65°	22	0·0242	166	132	133	134	919*	Über Na destillirt
18	Nitrobenzol	$C_6H_5NO_2$	206	+ 96°	9	0·0123	91	122	123	123	910*	Selbst dargestellt
19	Äthylbenzoat	$C_6H_5CO_2C_2H_5$	212	+ 102°	7	0·0102	61	150	151·5	150	901*	
20	Chinolin	C_9H_7N	236	+ 126°	5	0·0084	59	128·1	129·4	129	906*	Synthet. Präparat
21	Chlornitrobenzol	$C_6H_4ClNO_2$	243	+ 133°	4	0·0078	46	153·4	155	157·4		Selbst dargestellt
22	Diphenyl	$C_{12}H_{10}$	254	+ 144°	3	0·0074	44	152	153	154	915*	
23	Amylbenzoat	$C_6H_5CO_2C_5H_{11}$	262	+ 152°	2·5	0·0093	43	194	196	192		
24	Zimmtsäures Äthyl	$C_7H_7CO_2C_2H_5$	272	+ 162°	2·5	0·0041	21	176·2	177·3	176		
25	Acenaphthen	$C_{14}H_{10}$	277	+ 167°	2·2	0·0048	28	154·5	156	154		
26	Methyldiphenylamin	$(C_6H_5)_2NCH_3$	283	+ 173°	2	0·0061	30	183	185	183		

Xylol: Constante $\left\{ \begin{array}{l} \text{gerechnet } 968 \\ \text{empir. best. } 978 \end{array} \right.$

Laufende Nummer	Name der Substanz	Formel	Siedepunkt ° C.	Siedepunktsdifferenz gegen den Heißdampf	Anfangsdruck <i>mm</i> Hg	Substanzmenge δ	Druckerrhöhung <i>mm</i> Paraffinöl	Molekulargewicht			Constante aus den Zahlen des Versuches <i>mm</i> Paraffinöl	Bemerkungen
								mit der gerechneten Constante	mit der empirischen Constante	Theorie		
27	Anilin	C_6H_7N	183	+ 43°	27	0·0238	253	91·1	92	93	988*	
29	Phenylsenföhl	C_6H_5NCS	222	+ 82°	13	0·0161	117	133·5	134·6	135		Selbst dargestellt und gereinigt
30	Pyrazolinderivat	$C_{10}H_{12}N_2$	233	+ 93°	10	0·0216	130	160·8	162	160		G. B. Trener
32	Chinolin	C_9H_7N	236	+ 96°	9	0·0088	66	129	130	129	968*	Synthet. Präparat
33	Acetylderivat	$C_{11}H_{18}O_6$	239	+ 99°	9	0·0164	63	252	253	244		L. Wessely, Monatsh. f. Ch.
34	Acetyloxim	$C_7H_{12}NOCOC_2H_5$	126° u. 15 <i>mm</i> ca. = 240°	+ 100°	9	0·0339	199	165	167	169		Franke u. Kohn, Monatsh. f. Ch.

Anilin: Constante $\left\{ \begin{array}{l} \text{gerechnet 1067} \\ \text{empir. best. 1060} \end{array} \right.$

Laufende Nummer	Name der Substanz	Formel	Siedepunkt ° C.	Siedepunktsdifferenz gegen den Heizdampf	Anfangsdruck <i>mm</i> Hg	Substanzmenge δ	Druckerhöhung <i>mm</i> Paraffinöl	Molekulargewicht			Constante aus den Zahlen des Versuches <i>mm</i> Paraffinöl	Bemerkungen
								mit der gerechneten Constante	mit der empirischen Constante	Theorie		
48	Äthylbenzoat	$C_6H_5CO_2C_2H_5$	212	+ 30°	85	0·0275	194	151·3	150·1	150	1058*	
50	Oxypyrazol	$C_8H_{14}N_2O$	256	+ 73°	12	0·03135	207	154·2	153·2	154	1066*	Dr. Ad. Franke, Monatsh. f. Ch., XX
51	Amylbenzoat	$C_6H_5CO_2C_5H_{11}$	262	+ 80°	10	0·0162	90	192·1	190·8	192	1066*	
52	Oxyoktansäure	$C_8H_{16}O_3$	264	+ 84°	10	0·01385	93	158·9	157·9	160		Dr. Ad. Franke, Monatsh. f. Ch., XX
53	Acenaphthen	$C_{12}H_{10}$	277	+ 94°	8	0·0096	67	153	152	154	1076*	
55	Naphthylamin	$C_{10}H_7NH_2$	300	+ 117°	4	0·0078	59	141·1	140·2	143		

56	Diphenylamin	$(C_6H_5)_2NH$	310	+127°	3	0·0072	45	170·7	169·6	169		
57	Hexachlorbenzol	C_6Cl_6	326	+143°	3	0·0071	26	291·4	289·5	284·4		Selbst dargestellt
58	Phenanthren	$C_{14}H_{10}$	340	+157°	2·5	0·0062	36	183·5	182·3	178	1034*	
59	Cetylalkohol	$C_{16}H_{34}O$	344	+161°	2·2	0·0066	29	242·8	241·4	242		Mehrfach gereinigt u. destillirt
60	Carbazol	$C_{12}H_9N$	353	+170°	2	0·0045	28	171·5	170·2	167		
61	Quecksilber	Hg	360	+177°	2	0·0068	35	207	205·2	200		Bestens gereinigt und destillirt
62	Triphenylmethan	$(C_6H_5)_3CH$	über 360	+180°	1·8	0·0060	26	246·2	244·6	244		
63	Benzoësäure anhydrid	$C_6H_5CO > O$ C_6H_5CO	ca. 400	+210°	1·7	0·0062	30	220·5	219·2	226		Nach Deninger dargestellt