

ÜBER DIE DICHTEN VON SYSTEMEN DES NIKOTIN-WASSERS.

Von Naoyasu SATA.

Eingegangen am 10. April 1927. Ausgegeben am 28. Mai 1927.

Einleitung. Das abnorme Verhalten des Systems von Nikotin-Wassers nämlich betreffend ihre Lösungskurve wohl bekannt ist und besonders durch frühere Beobachtung von Hudson⁽¹⁾ und die spätere von Tsakalotos⁽²⁾. Die beiden beobachteten in diesem Falle noch interessante Erscheinung, dass

(1) *Z. physik. Chem.*, **47** (1904), 113.

(2) *Bull. soc. chim.*, **5** (1909), 397; *Z. physik. Chem.*, **60** (1907), 567; *J. Chem. Soc.*, **115** (1919), 104; Bakhuis Roozeboom, „Heterogenen Gleichgewichte“, 2 Heft, 2 Teil (Systeme mit zwei flüssigen Phasen, von E.H. Büchner), Braunschweig, 1918.

dieses über ca. 60°C . in zwei flüssigen Phasen getrennte System bei ca. 90°C . der Platzwechsel der beiden Phasen geschieht während es über 210°C . sich wieder zu homogener System mischt. Wenn es tatsächlich der Fall ist, und anstatt der Lösungskurve mit der Dichte-Temperaturkurve gezeichnet wird, so sollte es zwischen 60°C . und 210°C . S-förmig werden und deren Kleuzpunkt soll mit dem Platzwechselpunkt übereinstimmen.

Um das genannte Verhalten betreffend die Dichtemessung bei der gleichmässig hohen Temperatur (näher und über den Siedepunkt der Flüssigkeit) durch eine experimentelle Untersuchung graphisch darzustellen, nahm ich die vorliegende Arbeit vor.

Versuchsmethoden. Pyknometer: Von 30°C . bis 95°C . gebraucht ich gewöhnlichen Pyknometer von Sprengelschem Rohr, mit geschliffenem Stöpsel und Einleitungsrohr (Fig. 1). Über 100°C ., also das Wasser wird siedende Hitze, müssen wir Apparat mit eigentümlicher Einrichtung gebrauchen wie Fig. 2.

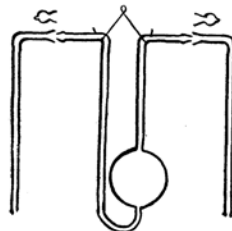


Fig. 1.

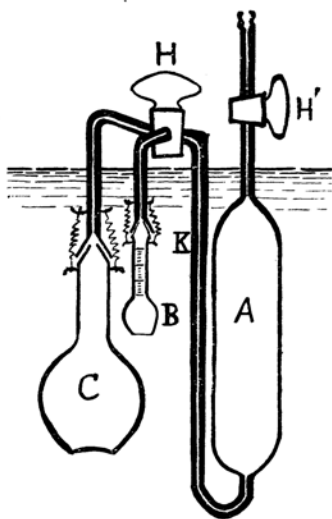


Fig. 2.

A: Gleichgewichtsgefäß.

B: Pyknometer.

C: Reservoir.

H: Dreiweghahn.

H': Hahn.

Anwendungsmessmethode, wie folgt: Erstens evakuiert man A, B und C durch H, H' mit dem Pumpen, hier schliesst man Dreiweghahn H, dann leitet Nikotin-Wasser Gemisch im Gleichgewichtsgefäß A ein, taucht man ganzen Apparat im Thermostat, wiederholt geschüttelt bis das System das Gleichgewicht erreicht. (Es erkennt mit der klaren Aufschiedung der zwei flüssigen Phasen.)

Hier öffnet man Dreiweghahn H zum C, gibt die nichtgleichgewichtete Teile in Kapillarrohr K in C auf, dann H zum B öffnet, füllt Pyknometer B ein, Skalen des Pyknometerhalses lese und wäge.

Für Messungen oberer Phasen, gibt man ganze Unterphase in das Reservoir auf und säugt im Pyknometer obere Phase allein.

Thermostat: Unter 100°C ., gewöhnlichem Wasserbade ist es gebräuchlich, nur aber ihre Oberfläche mit Paraffinöl bedeckt um Verdampfung des

Wassers zu verhindern. Über 100°C. benutzte ich Paraffinölbade mit elektrischer Heizung und Temperaturregulierung, wie bei Dr. Shirai.⁽¹⁾

Materien. *Nikotin*: Kahrbaum Präparate wird gebraucht. Durch Destillation unter vermindertem Druck in einem Wasserstoffstrom erhalten wir ganz farblose Flüssigkeit, aber es färbt sich bräunlich trotz der Aufbewahrung im Exikator im Dunkel. Deswegen am Anfang jeder Versuchen musste wieder destilliert werden.

Wasser: Man verwendet destilliertes Wasser mit genügendem Sieden, um gelöste Kohlensäure etc. zutreiben.

Versuchsergebnisse. 1-*Versuchsreihe*: Dichte des Nikotin-Wasser Gemisches jedes Vol. % zwischen 30°C. und 60°C. gemessen.

Tabelle 1.

°C vol.% Nikotins	30	40	50	60
0	0.99567	0.99225	0.98807	0.98324*
10	1.00234	1.99856	0.99453	0.98968
20	1.00888	1.00410	0.99886	0.99353
30	1.01513	1.00953	1.00381	0.99755
40	1.02118	1.01449	1.00784	1.00065
50	1.02646	1.01903	1.01033	1.00299
60	1.03023	1.02156	1.01280	1.00407
70	1.03101	1.02228	1.01247	1.00406
80	1.02788	1.01830	1.00875	0.99979
90	1.01773	1.00979	1.00132	0.99280
100	1.00124	0.99383	0.98630	0.97890

* Landolt Tabellen.

Dieser wurde graphisch wie Fig. 3 dargestellt.

2-*Versuchsreihe*: Jeder Gemisch wird zwischen 60°C. und 65°C. in zwei flüssigen Phasen getrennt. Da über diese Temperatur die Gemische in zwei flüssigen Phasen im Gleichgewicht sich vorfindet, so ist eines mit Wasser gesättigte Nikotin Phase und anders mit Nikotin gesättigte Wasser Phase. Im folgenden sind die Dichte jeder Phasen bei jeder Temperaturen im Gleichgewicht dargestellt.

(1) Diese Zeitschrift, 2 (1927), 38.

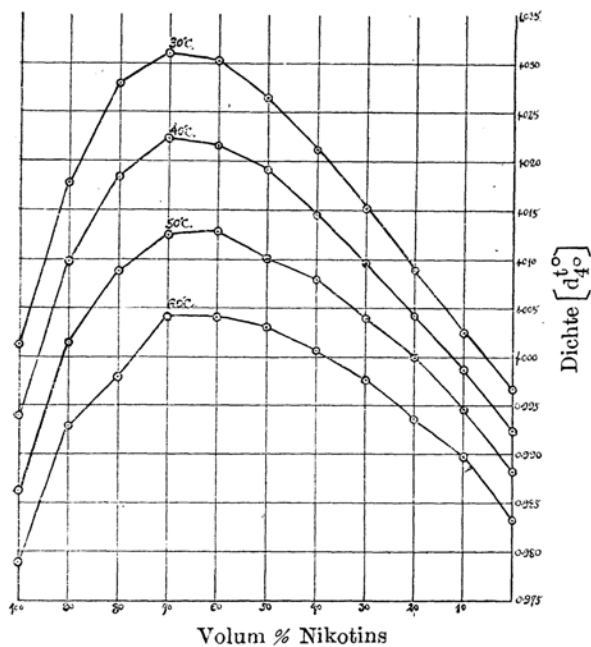


Fig. 3.

gemessen nur aber im Gebrauche von genanntem eigentümlichem Apparat, wegen des Über-Siedepunkt des Wassers.

Tabelle 2.

°C.	Obere Phase. (mit Nikotin gesättigte Wasser-schicht.)	Untere Phase. (mit Wasser gesättigte Nikotin-schicht.)
65	0.98918	0.99907
70	0.98467	0.99491
75	0.98077	0.98904
80	0.97761	0.98433
85	0.97397	0.97832
90	0.97103	0.97368
95	0.96703	0.96744

3-Versuchsreihe: In dieser Reihe wurde genau ebenso wie in 2-Versuchsreihe die Dichte beiden Phasen von 100°C. bis 120°C.

Tabelle 3.

°C.	Untere Phase. (mit Nikotin gesättigte Wasser-schicht.)	Obere Phase. (mit Wasser gesättigte Nikotin-schicht.)
100	0.96420	0.9619
105	0.9607	0.9576
110	0.9571	0.9521
115	0.9534	0.9477
120	0.9497	0.9432

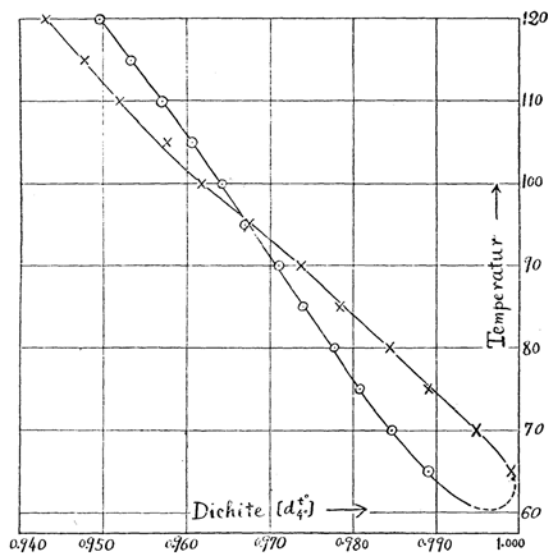


Fig. 4.

Tabelle 2 und 3 wird graphisch wie Fig. 4 dargestellt

Zusammenfassung.

1. Die Dichte der Nikotin-Wasser Gemischen wurden in der Temperaturbereich von 30°C. bis 120°C. gemessen.

2. Vor Trennung in zwei Phasen, nämlich zwischen 30°C. und 60°C. (Fig. 3) Dichte-Vol. % Kurven haben ein Maximum, derer Krümmungen mit der Temperaturerhöhung grösser werden, und zeigen, dass nach der Trennung in zwei Phasen konstante Dichte haben, unabhängig von Verhältnisgehalt der Komponente.

3. Dichte-Temperatur Kurve nach der Trennung in zwei flüssigen Phasen wurde wie 8-artig übergezeugt. (Fig. 4)

4. Beim Kreuzpunkt der Kurve (Fig. 4) müssen die beiden Phasen ganz gleiche Dichte haben und muss der Platzwechsel beider Phasen, deswegen hier geschehen, deren Temperatur als 96°C. nach der Fig. 4 bestimmt wird.

Die vorliegende Arbeit wurde unter Leitung von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. J. Sameshima ausgeführt, welchem ich für seine freundliche Anregung und Unterstützung dabei zu herzlichem Dank verpflichtet bin.

Chemisches Institut,
Kaiserliche Universität zu Tokyo.
