

Der Schnittpunkt der Curven, Fig. II, liegt also bei $+ 36^{\circ}$, bei welcher Temperatur der Uebergang des Tetrahydrats in das Monohydrat erfolgt.

Cadmiumjodid.

Cadmiumjodid ist nur wasserfrei bekannt; die gesättigte Lösung enthält:

bei t	g CdJ_2 in 100 g Lösung	Mol. Wasser auf 1 Mol. CdJ_2
0°	44.39	25.41
$+ 18^{\circ}$	46.02	23.85
$+ 50^{\circ}$	49.35	20.87
$+ 75^{\circ}$	52.65	18.29
$+ 100^{\circ}$	56.08	15.92

Diese Zahlenwerthe stimmen annähernd mit denjenigen früherer Beobachter überein. Man sieht aus der Fig. II, dass die Curve dem Schmelzpunkt des Salzes zustrebt.

Charlottenburg, 20. December 1898.

17. B. Funk: Die Löslichkeit einiger Metallnitate.

Studien über die Löslichkeit der Salze. III.

[Mittheilung aus der phys.-techn. Reichsanstalt; vorgetragen in der Sitzung vom 12. December 1898.]

Ueber die Nitate von Magnesium, Zink, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer und Cadmium liegen zwar in der Literatur bereits zahlreiche Angaben vor, doch ist die Kenntniss der Hydrate dieser Salze noch in vieler Beziehung lückenhaft, und namentlich sind die Löslichkeitsverhältnisse derselben noch ungenügend erforscht. Die folgende Untersuchung sucht die Curven für die Löslichkeit der einzelnen Salzhydrate festzustellen.

I. Magnesiumnitrat.

Das Magnesiumnitrat ist bisher nur in seiner Form als Hexahydrat bekannt; dasselbe schmilzt bei 90° und giebt beim Versuch,

oberhalb dieser Temperatur durch langsames Eindunsten zu einer wasserärmeren Modification zu gelangen, nach einigen Tagen einen Brei, welcher bereits schwer lösliches, basisches Salz enthält; es ist also von einem bestimmten Concentrationsgrade an ein weiteres Eindampfen der Lösung mit Verlust an Salpetersäure verbunden. Die von Ditte beschriebenen wasserärmeren Modificationen mit 3 und 2 Mol. Wasser habe ich nicht erhalten können.

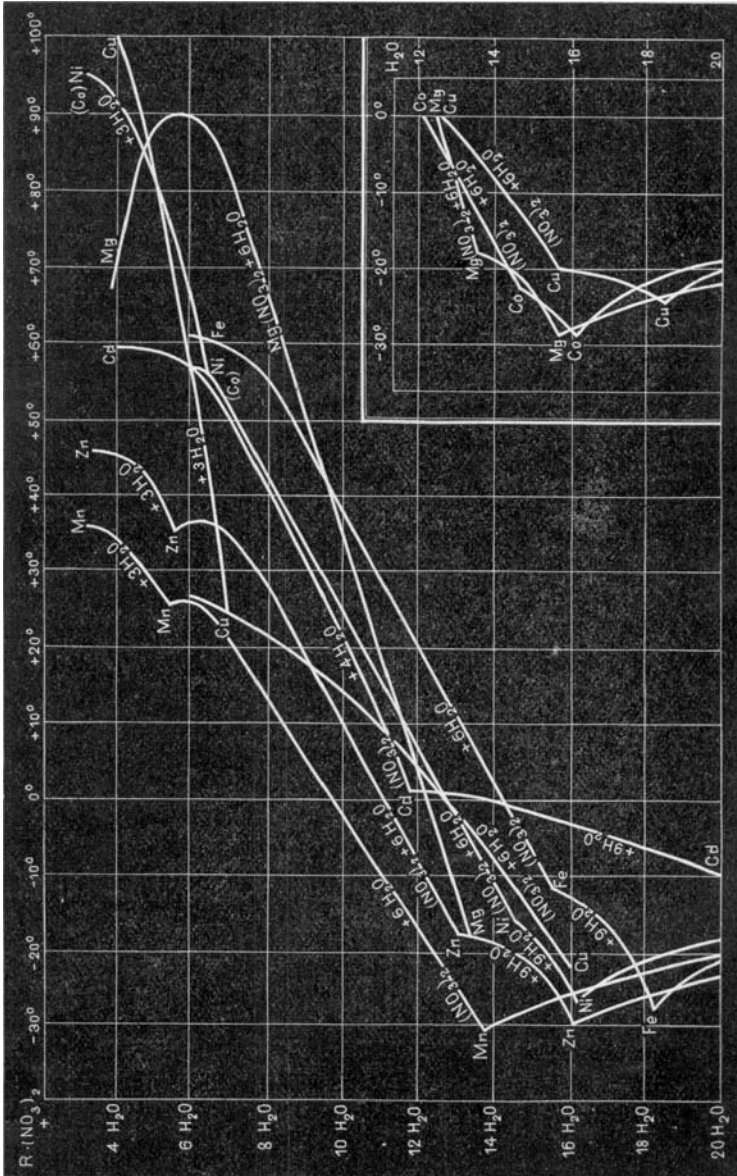
Wohl aber kann man durch Abkühlen einer Lösung des Magnesiumnitrates auf -20° ein wasserreicheres Hydrat mit 9 Mol. Wasser herstellen. Dasselbe geht bereits bei -17° wieder in das Hexahydrat über.

Die Löslichkeitsbestimmungen der beiden Modificationen ergaben folgende Daten:

Hydrat	Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 9\text{H}_2\text{O}$	-23°	35.44	15.02
	-20.5°	36.19	14.50
	-18°	38.03	13.43
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	-18°	38.03	13.43
	-4.5°	39.50	12.63
	0°	39.96	12.38
	$+18^{\circ}$	42.33	11.23
	$+40^{\circ}$	45.87	9.73 Schmp.
	$+80^{\circ}$	53.69	7.11
	$+90^{\circ}$	57.81	6.00
	$+89^{\circ}$	63.14	4.81
	$+77.5^{\circ}$	65.67	4.31
	$+67^{\circ}$	67.55	3.95

Die Curve des Hexahydrates hat, wie aus der Tabelle und der Curvenzeichnung zu ersehen, einen rückläufigen Ast, d. h. das Salz ist im Stande, gesättigte Lösungen zu bilden, welche weniger Wasser enthalten, als das am Boden liegende Hexahydrat, und welche man als Lösungen des letzteren in der wasserfreien Substanz auffassen kann. Derartige Lösungen stellt man her, indem man das Hexahydrat über Schwefelsäure entwässert und das entwässerte Product mit mehr oder weniger Krystallen des Hexahydrates zusammenschmilzt. Beim Abkühlen der Schmelze scheiden sich dann Krystalle des Hexahydrates aus, welche sich bei geringer Temperaturerhöhung wieder auflösen.

Zur Vervollständigung des Curvenbildes wurde noch die Gefrierpunktcurve ermittelt. Dies geschah in der Weise, dass Lösungen von bekanntem Gehalt durch Abkühlen und Rühren mit einem Glas-



stabe zur Eisabscheidung gebracht, und dass nun bei vorsichtiger Erwärmung die Temperaturen beobachtet wurden, bei welchen sich das Eis gerade wieder auflöste. Es wurden folgende Daten gefunden:

Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
— 17°	25.92	23.56
— 22°	29.13	20.05
— 26°	32.60	17.04

Im kryohydratischen Punkt bei — 29° stösst die Gefrierpunkts-curve mit der Curve des wasserreichsten Hydrates zusammen; von — 29° bis — 18° ist das letztere, von da an das Hexahydrat stabil.

II. Zinknitrat.

Das Zinknitrat krystallisirt bei Zimmertemperatur bekanntlich mit 6 Mol. Wasser. Ausser diesem Hydrat sind aber noch 2 Modificationen existenzfähig, eine mit 3 Mol. Wasser oberhalb 36° und eine wasserreichere mit 9 Mol. Wasser unter — 18°.

Die Löslichkeitsbestimmungen der drei Hydrate ergaben:

Hydrat	Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 9\text{H}_2\text{O}$	— 25°	40.12	15.70
	— 22.5°	40.75	15.30
	— 20°	42.03	14.51
	— 18°	43.59	13.62
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	— 18°	44.63	13.05
	— 15°	45.26	12.73
	— 13°	45.51	12.60
	— 12°	45.75	12.48
	0°	48.66	11.10
	+ 12.5°	52.00	9.71
	+ 18°	53.50	9.14
	+ 25°	55.90	8.30
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	+ 36.4°	63.63	6.00 Schmp.
	+ 36°	64.73	5.73
	+ 33.5°	65.83	5.46
	+ 37°	66.38	5.33
	+ 40°	67.42	5.08
	+ 41°	68.21	4.90
	+ 43°	69.26	4.67
	+ 45.5°	77.77	3.00 Schmp.

Für die Gefrierpunktscurve wurden folgende Punkte bestimmt:

Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
— 16°	30.00	24.55
— 23.5°	35.00	19.54
— 29.5°	39.65	16.02
— 34°	42.85	14.03

Die Gefrierpunktcurve kann also über den kryohydratischen Punkt hinaus verfolgt werden. Bei -29° stösst sie auf die Curve des wasserreichsten Hydrates, welche ihrerseits bei -17.5° von der Curve des Hexahydrates geschnitten wird. Von -17.5° an aufwärts ist das Hexahydrat stabil, seine Curve zeigt vom Schmp. (36.4°) aus eine rückläufige Fortsetzung und schneidet auf dieser noch oberhalb 34° die Curve des Trihydrates; diese wiederum findet bei 45.5° , dem Schmelzpunkt des Trihydrates, ihren Abschluss.

Weder durch Abdunsten im Vacuum über Schwefelsäure, noch bei Temperaturen über 45.5° liess sich ein noch wasserärmeres Salz gewinnen; alle Versuche nach dieser Richtung scheiterten an dem gleichzeitigen Entweichen von Salpetersäure.

III. Mangannitrat.

Das bei Zimmertemperatur erhaltene Mangannitrat enthält 6 Mol. Wasser, es schmilzt bei 25.8° ; ausserdem kann man ein Trihydrat gewinnen, welches bei 35.5° schmilzt.

Für die Festlegung der Löslichkeitscurven beider Hydrate wurden folgende Bestimmungen ausgeführt:

Hydrat	Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$	-23°	42.29	13.57
	-26°	43.15	13.11
	-21°	44.30	12.50
	-16°	45.52	11.91
	-5°	48.88	10.40
	0°	50.49	9.75
	$+11^{\circ}$	54.50	8.31
	$+18^{\circ}$	57.33	7.40
	$+25.8^{\circ}$	62.37	6.00 Schmp.
	$+25.5^{\circ}$	65.92	5.35
	$+27^{\circ}$	65.66	5.21
$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$	$+29^{\circ}$	66.99	4.90
	$+30^{\circ}$	67.38	4.82
	$+34^{\circ}$	71.31	4.01
	$+35.5^{\circ}$	76.82	3.00 Schmp.

Für die Gefrierpunktcurve wurden folgende Werthe gefunden:

Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
-15.5°	29.30	24.01
-20°	32.98	20.20
-30°	41.70	13.91

Aus der Curvenzeichnung ersieht man, dass sich die Curven des Tri- und Hexa-Hydrates bei etwa 25° auf dem rückläufigen Theil der Curve des letzteren schneiden, über dieser Temperatur ist das Trihydrat, unter derselben das Hexahydrat stabil. Der Schnittpunkt der Eiscurve und der Curve des Hexahydrates liegt bei -30° . Der »kryohydratische Punkt« wurde andererseits aber bei -36° gefunden; es ist daher möglich, dass die Eiscurve hier von der Curve eines wasserreicheren Hydrates — wahrscheinlich analog den entsprechenden Hydraten der anderen Nitrats mit 9 Mol. Wasser — geschnitten wird.

IV. Eisennitrat.

Das bei Zimmertemperatur erhältliche Eisennitrat krystallisirt mit 6 Mol. Wasser. Das Salz ist ausserordentlich zersetzlich und hält sich bei Zimmertemperatur nicht länger als 1—2 Tage. Bei 0° ist es wesentlich haltbarer, doch tritt auch hier schliesslich Oxydation ein. Der Schmelzpunkt des Salzes liegt bei 60.5° , das geschmolzene Salz zersetzt sich, nur wenig über den Schmelzpunkt erhitzt, sofort unter Gasentwicklung; beim Stehen über Schwefelsäure tritt in wenigen Minuten die Zersetzung ein. An die Gewinnung eines wasserärmeren Hydrates ist also nicht zu denken.

Ausser dem Hexahydrat ist analog den anderen Nitraten bei tiefen Temperaturen eine wasserreichere Modification, vermuthlich mit 9 Mol. Wasser, zu erhalten. Was die Löslichkeit des Eisennitrats in Wasser betrifft, so ist dieselbe für das Hexahydrat bereits von Ordway¹⁾ festgestellt worden, dessen Werthe sich von den meinigen nur wenig unterscheiden.

Hydrat	Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Ordway fand
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 9\text{H}_2\text{O}$	-27°	35.66	18.05	
	-21.5°	36.10	17.71	
	-19°	36.56	17.35	
	-15.5°	37.17	16.91	
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	-9°	39.68	15.21	—
	0°	41.53	14.09	41.67 pCt.
	$+18^{\circ}$	45.14	12.16	—
	$+24^{\circ}$	46.51	11.50	—
	$+25^{\circ}$	—	—	44.44 »
	$+50^{\circ}$	—	—	46.94 »
	$+60.5^{\circ}$	62.50	6.00 Schmp.	

Die Curve des Hydrates mit 9 Molekülen Wasser schneidet also die Curve des Hexahydrates bei etwa -12° , sie endigt im kryo-

¹⁾ Sill [2] 40, 325.

hydratischen Punkt bei -28° ; hier stösst sie auf die Eiscurve, für welche die Bestimmungen folgende Werthe ergaben.

Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
-14.5°	29.76	23.62
-19°	32.36	20.91
-21°	33.33	20.01

V. Kobaltnitrat.

Das gewöhnliche Kobaltnitrat hat bekanntlich die Zusammensetzung $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$. Ausserdem kann man ein Hydrat mit 3 und eins mit 9 Molekülen Wasser herstellen.

Bei den Löslichkeitsbestimmungen dieser drei Modificationen wurden folgende Werthe gefunden.

Hydrat	Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 9\text{H}_2\text{O}$	-26°	39.45	15.62
	-23.5°	40.40	15.02
	-20.5°	42.77	13.61
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	-21°	41.55	14.32
	-10°	43.69	13.11
	-4°	44.85	12.51
	0°	45.66	12.11
	$+18^{\circ}$	49.73	10.30
	$+41^{\circ}$	55.96	8.01
	$+56^{\circ}$	62.88	6.00 Schmp.
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	$+55^{\circ}$	61.74	6.31
	$+62^{\circ}$	62.88	6.01
	$+70^{\circ}$	64.89	5.51
	$+84^{\circ}$	68.84	4.61
	$+91^{\circ}$	77.21	3.00 Schmp.

Das Trihydrat schmilzt bei 91° , von hier an bis 55° , wo die Curve des Trihydrates die des Hexahydrates schneidet, ist es beständig. Da das Hexahydrat oberhalb des Schnittpunktes erst bei 56° schmilzt, so stellt dasselbe im geschmolzenen Zustand eine übersättigte Lösung vor: wendet man daher zur Bestimmung des Schmelzpunktes grössere Mengen an, so tritt eine Umwandlung in das bei dieser Temperatur stabilere Trihydrat ein, und man erhält bei 56° eine gesättigte Lösung dieses letzteren, welches sich als Bodensalz erst bei 62° auflöst.

Die Curve des Hexahydrates endigt bei etwa -22° ; hier zweigt sich die Curve des Hydrates mit 9 Molekülen Wasser ab, welche ihrerseits im kryohydratischen Punkt bei -29° ihren Abschluss

findet. Für die Gefrierpunktcurve, welche hier einsetzt, wurden folgende Werthe gefunden.

Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$
— 14°	29.49	24.32
— 18°	32.85	20.80
— 22°	36.35	17.81

VI. Nickelnitrat.

Die grosse Aehnlichkeit zwischen Kobalt und Nickel zeigt sich auch in dem Verhalten ihrer Nitrats. Auch das Nickelnitrat erscheint in 3 Modificationen — mit 3, 6 und 9 Molekülen Wasser — und zeigt in seiner Löslichkeit nur wenig Abweichung vom Kobaltnitrat. Der Schmelzpunkt des Hexahydrates liegt bei 56.7° , das Trihydrat schmilzt bei 95° , also 4° höher, als das entsprechende Kobaltsalz.

Die Löslichkeitsbestimmungen ergaben folgende Werthe:

Hydrat	Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + 9\text{H}_2\text{O}$	— 23°	39.02	15.87
	— 21°	39.48	15.56
	— 10.5°	44.13	12.85
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	— 21°	39.94	15.27
	— 12.5°	41.59	14.26
	— 10°	42.11	13.96
	— 6°	43.00	13.46
	— 0°	44.32	12.75
	+ 20°	49.06	10.54
	+ 41°	55.22	8.23
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	+ 56.7°	62.76	6.00 Schmp.
	+ 58°	61.61	6.33
	+ 60°	61.99	6.23
	+ 64°	62.76	6.03
	+ 70°	63.95	5.72
	+ 90°	70.16	4.32
	+ 95°	77.12	3.00 Schmp.

Der Schnittpunkt der Curven des Trihydrates und Hexahydrates liegt wie beim Kobaltnitrat bei etwa 55° . In der Nähe dieses Punktes zeigen Kobalt- und Nickel-Nitrat fast die gleiche Löslichkeit, während die Curven der beiden Hexahydrate und der beiden Trihydrate allmählich mit zunehmender Entfernung von diesem Punkt aus einander gehen.

Die Curve des Hexahydrates wird bei -16° von der Curve des Hydrates mit 9 Molekülen Wasser geschnitten. Diese endigt im kryo-hydratischen Punkt bei -27° .

Für die Gefrierpunktcurve ergaben die Bestimmungen folgende Werthe:

Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$
— 15°	30.63	23.00
— 18.5°	33.58	20.08
— 23°	37.29	17.07

Die Eiscurve läuft dicht neben der Eiscurve des Kobaltnitrates her.

VII. Kupfernitrat.

Das Kupfernitrat ist in zwei verschiedenen Hydratformen bekannt, mit 6 und mit 3 Molekülen Wasser. Ausserdem existirt aber eine wasserreichere Modification mit 9 Molekülen Wasser. Das Hexahydrat schmilzt bei 26.4° und zerfällt wie das entsprechende Kobalt- und Nickel-Salz bei der Schmelztemperatur in das wasserärmere Trihydrat und dessen gesättigte Lösung. Der Schmelzpunkt des Trihydrates liegt bei 114.5°.

Die Löslichkeitsbestimmungen für die drei Hydrate ergaben:

Hydrat	Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 9 \text{H}_2\text{O}$	— 23°	36.08	18.45
	— 21°	37.38	17.39
	— 20°	40.92	15.04
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$	— 21°	39.52	15.94
	— 10°	42.08	14.34
	0°	45.00	12.73
	+ 10°	48.79	10.93
	+ 20°	55.58	8.32
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$	+ 26.4°	63.39	6.00 Schmp.
	+ 25°	60.01	6.94
	+ 30°	60.44	6.82
	+ 40°	61.51	6.52
	+ 50°	62.62	6.22
	+ 60°	64.17	5.82
	+ 70°	65.79	5.42
	+ 80°	67.51	5.01
	+ 114.5°	77.59	3.00 Schmp.

Die Gefrierpunktsbestimmungen ergaben:

Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
— 16°	30.93	23.26
— 20°	34.29	19.96

Die Curve des Hexahydrates schneidet die Curve des Trihydrates bei etwa 24.5° und die Curve des Hydrates mit 9 Molekülen Wasser bei -20° . Bei -24° , dem kryohydratischen Punkt, setzt die Gefrierpunktcurve ein.

VIII. Cadmiumnitrat.

Während sämtliche, hier beschriebene Nitrats bei Zimmertemperatur mit 6 Molekülen Wasser krystallisiren, hat das gewöhnliche Cadmiumnitrat die Zusammensetzung $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$. Es krystallisirt in strahlig zusammengelagerten Säulen und Nadeln, welche bei 59.5° schmelzen. Bei tiefen Temperaturen setzen sie sich langsam in wasserreichere Krystalle um von der Formel $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 + 9\text{H}_2\text{O}$. Diese Umsetzung geht wesentlich schwerer von statten, als bei den anderen Nitraten; am besten verfährt man, wenn man die übersättigte Lösung auf etwa -30° abkühlt, unter plötzlicher Temperatursteigerung bis -16° tritt dann die Bildung des Kryohydrates ein, aus welchem beim Aufthauen die wasserreichste Modification isolirt werden kann.

Für die bei den einzelnen Temperaturen gesättigten Lösungen wurde folgende Zusammensetzung gefunden.

Hydrat	Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$
$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 + 9\text{H}_2\text{O}$	-13°	37.37	21.98
	-1°	47.33	14.59
	$+1^{\circ}$	52.73	11.76
$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	0°	52.31	11.96
	18°	55.90	10.34
	30°	58.40	9.34
	40°	61.42	8.24
	59.5°	76.54	4.00 Schmp.

Die Gefrierpunktcurve wurde durch folgende Bestimmungen ermittelt:

Temperatur	Procente der Lösung an $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	Moleküle Wasser auf 1 Mol. $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$
-9.5°	30.68	29.64
-13°	35.62	23.70
-14.5°	35.91	23.41

Die Curven der beiden Hydrate schneiden sich also bei $+1^{\circ}$, die Curve des Hydrates mit 9 Molekülen Wasser fällt von hier aus steil ab und endigt bei -16° im kryohydratischen Punkt, wo sich die Gefrierpunktcurve ansetzt.

Die Curve des Tetrahydrates hat zweifellos eine rückläufige Fortsetzung, denn man kann Lösungen von dem Hydrat herstellen, welche weniger als 4 Moleküle Wasser enthalten, dieselben sind aber so viscos, dass es fast unmöglich erscheint, Bestimmungen mit einiger Sicherheit auszuführen. Man kann jedoch die Curve soweit verfolgen, dass die gesättigte Lösung weniger als 2 Moleküle Wasser enthält.

Jenseits des Schmelzpunktes des Tetrahydrats krystallisirt noch ein wasserärmeres Hydrat mit 2 Molekülen Wasser, dessen Löslichkeit jedoch nicht weiter verfolgt wurde. Der Schmelzpunkt desselben liegt jenseits 130° , wo bereits Zersetzung eintritt.

Die vorstehend beschriebenen Metallnitate sind von jeher zu einer Gruppe zusammengefasst worden; mit Ausnahme des Cadmiumsalzes kennt man sie in der Modification mit 6 Molekülen Krystallwasser; sie sind daher zur Vergleichung der Löslichkeit ebenso geeignet wie die Gruppe der Vitriole. Wie bei diesen¹⁾ lässt sich die Vergleichung auch auf das Cadmiumsalz ausdehnen, sobald man die Beobachtung bei niedrigen Temperaturen vornimmt; die Modification mit 9 Molekülen Wasser ist allen erwähnten Nitraten gemeinsam.

Vergleicht man die Löslichkeit der Nitate an den kryohydratischen Punkten, so findet man folgende Reihe für die Hydrate mit 9 Molekülen Wasser, in welcher das Cadmiumsalz als das am wenigsten lösliche erscheint. Die Lösung enthält auf 1 Molekül wasserfreies Salz:

Nitate	Moleküle Wasser	Kryohydratische Punkte
$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	23.1	— 16°
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	18.5	— 24°
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	18.1	— 28°
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	16.2	— 27°
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	16.1	— 29°
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	16.0	— 29°
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	15.7	— 29°
$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	12—14	— 36°

Die Löslichkeit wächst also in umgekehrter Richtung wie die Temperatur der kryohydratischen Punkte.

Charlottenburg, im December 1898.

¹⁾ Mylius und Funk, diese Berichte 30. 824 ff.