

4. Februar 1942.

42/2/3
FUSED ALKALI NITRATES AS COOLING
LIQUIDS

Herrn Professor Martin.

3448 - 30/5.01 - 25

Betrifft: Kühlflüssigkeit für Synthesefen mit den Eisenkontakten
Schreiben vom 20.12.1941.

In dem Schreiben war die Frage gestellt nach dem Dampfdruck von wasserhaltigen Salpeterschmelzen bei ca. 270°. Die Schmelzen sollten benutzt werden als Kühlflüssigkeit in Synthesefen. Der Wassergehalt war gedacht zur Erhöhung der Abkühlleistung dieser Schmelzen durch Dampfentwicklung. Zur Messung der Dampfdrucke wurde die in Anlage 1 näher skizzierte Apparatur verwendet. Das Salzgemisch hatte im trockenen Zustande eine Zusammensetzung von 7 % Natriumnitrat, 40 % Natriumnitrit und 53 % Kaliumnitrat. Mit diesem Salzgemisch, das auf einen bestimmten Wassergehalt eingestellt war, wurde das Rohr 1 der genannten Abbildung fast ganz gefüllt. Das Rohr stand in einem Salzbad 2, das elektrisch geheizt war und dessen Temperatur mit dem Thermometer 3 kontrolliert wurde. An das Rohr angeschlossen war ein Quecksilbermanometer 4. Der Schenkel des Manometers, der zu dem Gefäß 1 hinführte, war mit einer elektrischen Wicklung versehen, um Kondensation des verdampfenden Wassers zu vermeiden. Um auch keine Überhitzung des Gases eintreten zu lassen, wurde die Temperatur in diesem Teil mit dem Thermometer 5 kontrolliert. Bei Entwicklung von Druck in dem Gefäß 1 beim Anheizen stieg das Quecksilber im rechten Schenkel des Manometers. Es wurde dann über die Stickstoffbombe 6 auf den rechten Schenkel ein Ausgleichsdruck gesetzt, so daß das Quecksilbermanometer als 0-Instrument benutzt wurde. Der Ausgleichsdruck wurde mit dem Präzisionsmanometer 7 gemessen. Um eine leichtere Einstellung des Stickstoffgedruckes zu erreichen, wurde der Druck dynamisch eingestellt, d.h. etwas Stickstoff blies aus dem Kreuzstück bei 8 aus. ^{Man} ~~Das~~ war so unabhängig von kleinen Undichtigkeiten der Apparatur. Die Verbindung zwischen Glasapparatur und Stickstoffapparatur geschah durch die Stopfbüchse 9. Die Kurven wurden bei steigender Temperatur aufgenommen, und zwar für die Wassergehalte

Durchschrift

000789

1, 2, 4 und 8 %. Bei der gezeigten Kurve ist eine Korrektur angebracht. Der jeweils in dem Rohr herrschende Luftdruck wurde rechnerisch abgezogen. Die gemessenen Drucke lagen durchschnittlich ca. 1 atm. höher. In einem Leerrohrversuch wurde die Berechtigung dieser Korrektur noch gesondert nachgeprüft.

Wenn man die Dampfdrucke rechnerisch erfassen will, so ist die einfachste Annahme, daß sich der Wasserdampfdruck nach dem Raoult'schen Gesetz rechnen läßt. Es ist klar, daß diese Annahme physikalisch nicht berechtigt ist, weil es sich um Elektrolyte handelt, weil Hydratationen vorkommen usw. Aber größenordnungsmäßig kann man zumindest diese Annahme machen. In der nachfolgenden Tabelle sind die gemessenen Werte, verglichen mit den so gerechneten Werte, aufgeführt, außerdem ist aber noch ein Wert aufgeführt, der nach der Formel

$$P_{\text{gesucht}} = P_{\text{Wasser}} \cdot \frac{\text{Mol H}_2\text{O}}{\text{Mol Salz}} \cdot \frac{1}{1,66}$$

gerechnet worden ist. Hierbei ist der Faktor 1,66 aus unseren Versuchen entnommen. Wie man sieht, kann man mit dieser Formel recht exakt die Dampfdrucke in dem Gebiet von etwa 220 bis 300° für derartige Salzschnmelzen berechnen. Für den technischen Betrieb beachtlich ist die steile Abhängigkeit des Dampfdruckes von der Konzentration. Stellt man sich das Arbeiten einer solchen Salzschnmelze in einem Ofen vor, so müßte, um aus einer Schmelze von beispielsweise 4 % Wasser 2 % Wasser verdampfen zu können, die Temperatur um rd. 15° steigen oder, um aus einer Schmelze mit 8 % Wasser bei gleichem Druck 2 % verdampfen zu können, müßte die Schmelze eine Steigerung der Temperatur um gleichfalls ca. 15 - 20 % erfahren, d.h. also, im Ofen würden im Gegensatz zur Verdampfung eines einheitlichen Mediums, wie es Wasser ist, verhältnismäßig große Temperaturstufen bei der Ausdampfung des Wassers entstehen. Es ist zu vermuten, daß bei der Empfindlichkeit der Fischerreaktion diese Tatsache nicht unerhebliche Schwierigkeiten nach sich ziehen würde.

Die in dem Schreiben weiterhin gestellte Frage, ob diese Metallsalzlösungen korrosiv sind, kann erst in einigen Wochen beantwortet werden, da die entsprechenden Versuche so lange laufen.

Durchschrift

Anlagen.

HL - Tr/Mm.

Anlage 3

000790

Wassergeh. in %	260 °C		280 °C	
	Gerechn. o. Korr.	Gemes- sen	Gerechn. n. Formel	Gemes- sen
100	-	47,8	-	65,4
1	2,3	1,5	1,4	1,9
2	4,6	2,5	2,8	3,1
5	9,2	5,0	5,5	7,0
8	18,4	12,0	11,1	15,5

Gerech
n. Form

Ger.
o. Korr.

Gerechn.
n. Formel

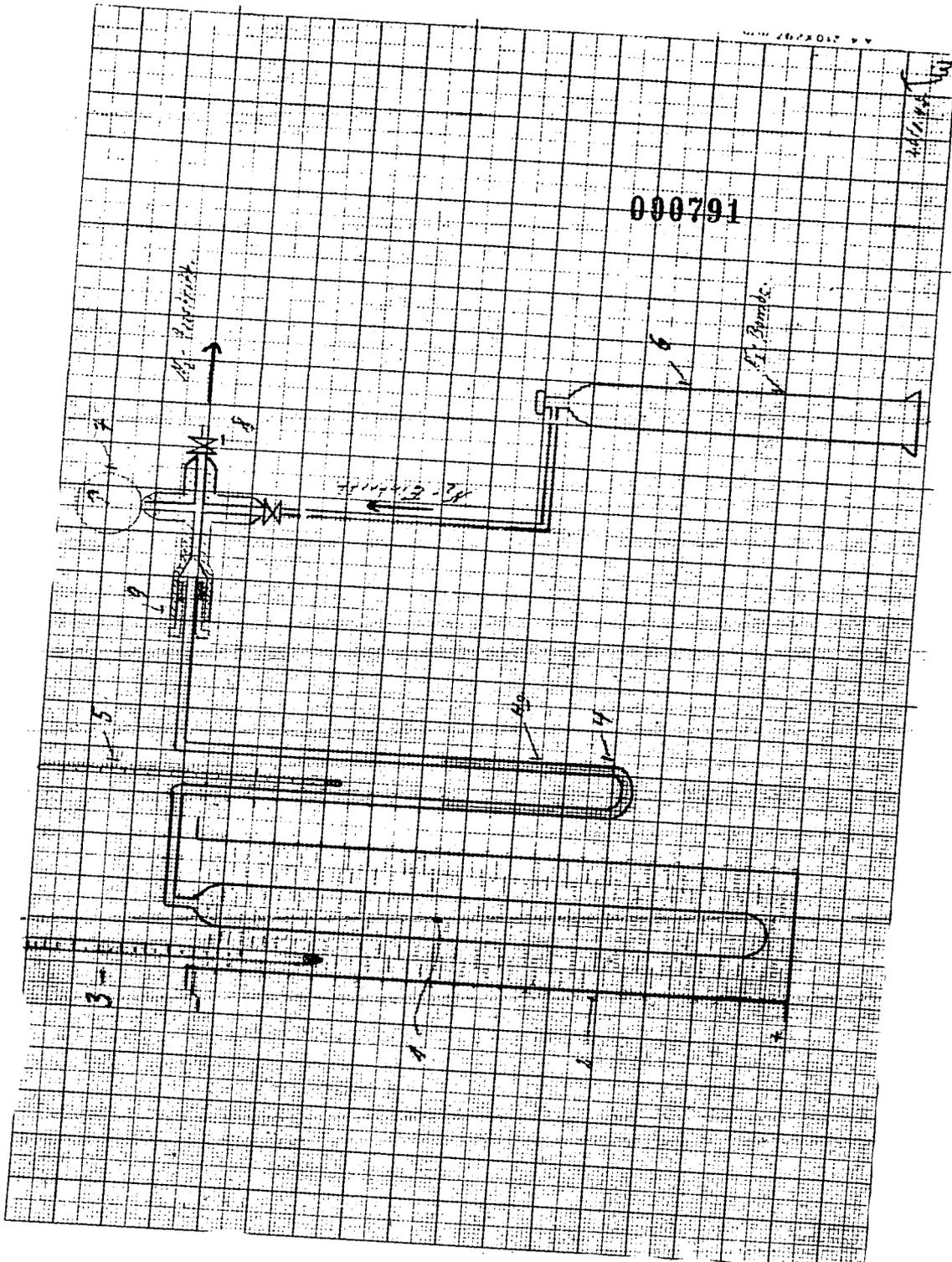
Gemes-
sen

Gerechn.
o. Korr.

Wassergeh.
in %

Durchschrift

A/5 4500 11 41 2478 0/112



000791

Anlage: 1

1/1/1954

3-

1

1

4

4a

6

7

H₂-Peripherie

H₂-Einlass

H₂-Burde

Dampfdruck von Salpetersäure

mit 1, 2, 4 und 8% Wasser.

Anzahl: 6.

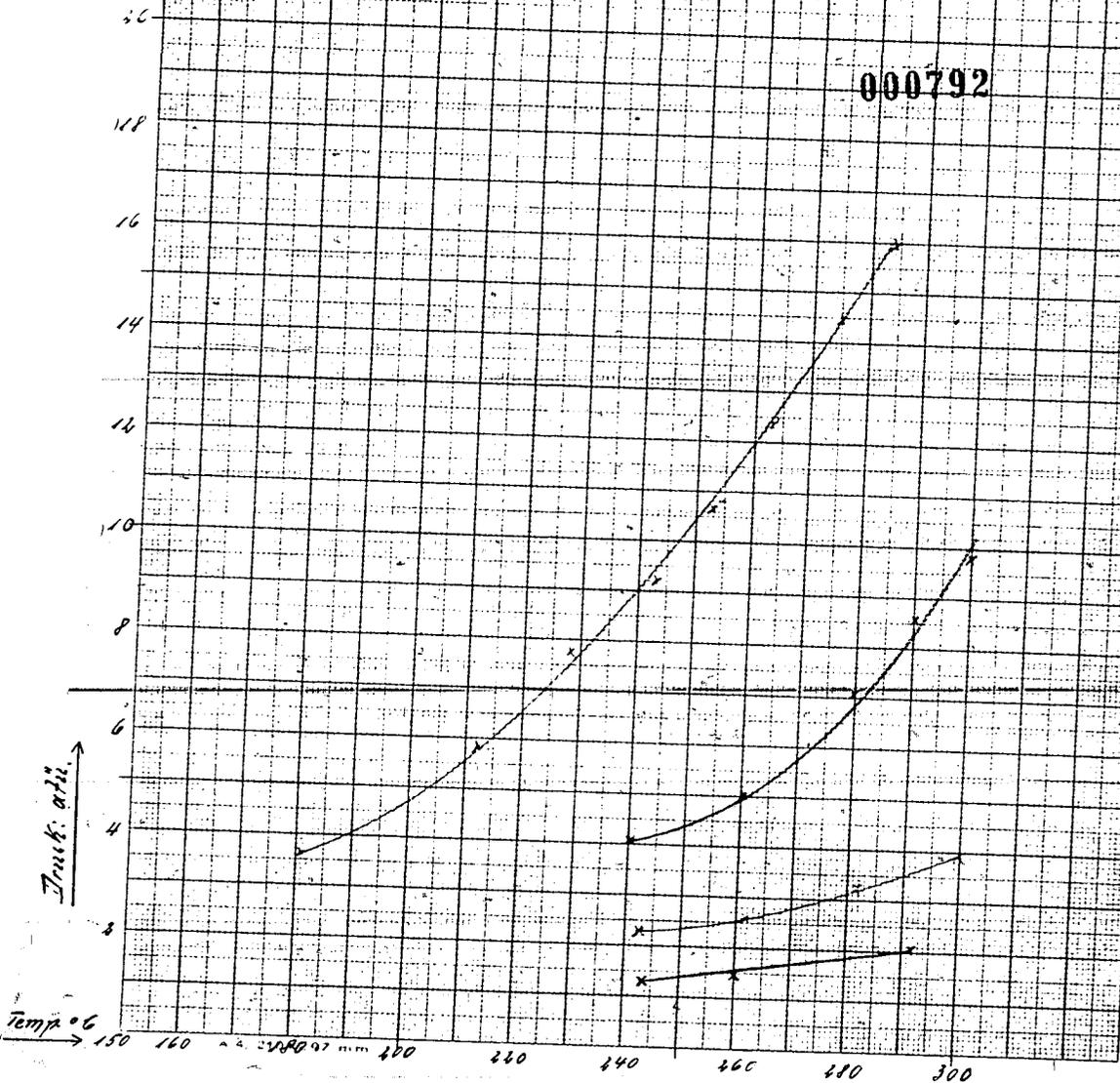
6,73% HNO_3
 39,60% H_2O
 53,67% HNO_3
 1,00% H_2O

6,76% HNO_3
 38,20% H_2O
 51,94% HNO_3
 2,00% H_2O

6,72% HNO_3
 37,40% H_2O
 50,88% HNO_3
 4,00% H_2O

6,44% HNO_3
 36,20% H_2O
 48,76% HNO_3
 8,00% H_2O

000792



Dampfdruck von Salpetersäure
mit 1, 2, 4 und 6 Wasser.

Blatt 5.

240°G

260°G

280°G

000793

Druck, at

% H₂O

4. 210 x 297 mm

