

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

I. Beitrag zur Aufklärung des Schwefelsäurekontaktprozesses

Plüddemann, Werner

1907

7. Berechnung der Wärmetönungen aus der SO₃-Partialdrucken

[urn:nbn:de:bsz:31-274354](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-274354)

θ	P	θ	P
680	16,5	800	36,6
700	19,5	820	55,3
720	23,0	840	94,3
740	25,0	860	153,0
760	28,1	880	217,0
780	30,5	900	302,0

7. Berechnung der Wärmetönungen aus den SO_3 -Partialdrucken.

Der im Gasgemisch vorhandene SO_3 -Partialdruck ist für eine bestimmte Temperatur gleich dem SO_3 -Druck des Sulfats. Aus den im vorigen Abschnitt errechneten SO_3 -Partialdrucken der Sulfate sind die Reaktionswärmen der Sulfatzersetzung resp. Bildung in folgendem berechnet worden.

Es geschah dies nach der van't Hoff'schen Näherungsgleichung der integrierten Clausiusschen Formel:

$$\frac{d \ln p}{dT} = \frac{-q}{RT^2};$$

$$q = \frac{4,584 (\log p_2 - \log p_1) \cdot T_2 \cdot T_1}{T_2 - T_1},$$

worin p_2 und p_1 die SO_3 -Partialdrucke sind, T_2 und T_1 die zugehörigen Temperaturen in absoluter Zählung, q die Reaktionswärme.

Die Wärmen wurden von je 20° zu 20° aus den intrapolierten Kurvenwerten errechnet und die wahrscheinlichsten Mittelwerte durch die SO_3 -Partialdrucke in genau derselben Weise kontrolliert. Hierzu wurde zuerst aus 2 Werten der gefundenen SO_3 -Kurve die Integrationskonstante B für die Formel

$$\log p = \frac{q}{4,584T} + B$$

gesucht und ihr Mittelwert einer weiteren Berechnung der übrigen Punkte zugrunde gelegt.

Aus den errechneten SO_3 -Drucken wurden sodann die Gesamtdrucke, wie oben berechnet, mit Hilfe der Bodenstein-Pohl'schen ungeretzten Vol.-pCt. SO_3 im Endgas, deren Tabelle S. 71 angegeben ist, resp. deren Intrapolationswerten.

Von Cerisulfat wurde weder die Wärme noch die Kurve berechnet wegen der schon erwähnten Ungenauigkeiten, die eine Extrapolation der Konstanten in dem Temperaturintervall seiner Zersetzung bedingen

würde. Im allgemeinen ist solchen thermodynamischen Rechnungen wenig Wert beizulegen und die Übereinstimmung der berechneten Kurven mit den gefundenen ist stets nur auf kürzere Strecken eine befriedigende. Die Anfangs- und Endwerte weisen oft erheblichere Differenzen auf, ein Fehler, der sich jedoch aus der Methode ergibt, die hier geringere Genauigkeit zeigt, als auf S. 49 berechnet war. Die gefundenen Zahlenwerte sind folgende:

Sulfat	θ	Gefundene Gesamt- Tensionen in mm Hg	Gefundene SO_3 - Tensionen in mm Hg	Mittlere Wärme in cal.	B	Ber. Gesamt- Tensionen in mm Hg	Zwischen den Tempe- raturen betragen die maximalen Druckdiffe- renzen in bezug auf die berechnete Kurve																																																																																																												
Ferrisulfat	620	80	50,4	27310	8,376	78,2	580—680° — 8 und + 16 mm																																																																																																												
	640	123	70,6					126,0	Aluminium- sulfat	600	36	24,8	16620	5,547	35,4	580—680° — 1 und + 5 mm	680	116	54,3	117	Thorsulfat	700	80	33,2	21250	6,285	80,0	620—780° — 3,2 und + 4,0 mm	720	114	41,5	113	Chromsulfat ($Cr_2O_3 \cdot 2SO_3$)	340	91	91	21970	9,743	84,5	325—372° + 6 und — 15,1 mm	372	191	191	206,1	Chromsulfat ($2Cr_2O_3 \cdot 3SO_3$)	640	146	84,0	61620	16,68	158,5	560—640° + 17,5 und — 12,5 mm	660	400	208	358	Titansulfat $2TiO \cdot SO_3$	540	24	19,6	29720	9,267	25,8	520° und 580° — 1,8 und — 3,5 mm	560	38	29,2	41,5	Kupfersulfat normal	600	62	42,7	12745	4,789	58,5	560° und 700° + 9,2 und — 2,5 mm	640	94	54,0	96,5	660	120	62,5	124	Kupfersulfat basisch	620	73	46	5630	3,039	71,5	600° und 760° + 4 und — 14 mm	660	102	53	101	Cerosulfat	820	100	55,3	44620	10,66	106	720° und 840° + 22 und — 6,5 mm	880	468	217	237	Zinksulfat	775	112	28,0	35490	8,838	109
Aluminium- sulfat	600	36	24,8	16620	5,547	35,4	580—680° — 1 und + 5 mm																																																																																																												
	680	116	54,3					117	Thorsulfat	700	80	33,2	21250	6,285	80,0	620—780° — 3,2 und + 4,0 mm	720	114	41,5	113	Chromsulfat ($Cr_2O_3 \cdot 2SO_3$)	340	91	91	21970	9,743	84,5	325—372° + 6 und — 15,1 mm	372	191	191	206,1	Chromsulfat ($2Cr_2O_3 \cdot 3SO_3$)	640	146	84,0	61620	16,68	158,5	560—640° + 17,5 und — 12,5 mm	660	400	208	358	Titansulfat $2TiO \cdot SO_3$	540	24	19,6	29720	9,267	25,8	520° und 580° — 1,8 und — 3,5 mm	560	38	29,2	41,5	Kupfersulfat normal	600	62	42,7	12745	4,789	58,5	560° und 700° + 9,2 und — 2,5 mm	640	94	54,0	96,5		660	120	62,5					124	Kupfersulfat basisch	620	73	46	5630	3,039	71,5	600° und 760° + 4 und — 14 mm	660	102	53	101	Cerosulfat	820	100	55,3	44620	10,66	106	720° und 840° + 22 und — 6,5 mm	880	468	217	237	Zinksulfat	775	112	28,0	35490	8,838	109	675° und 800° — 4,8 und + 3,2 mm	800	189	42,3	188		
Thorsulfat	700	80	33,2	21250	6,285	80,0	620—780° — 3,2 und + 4,0 mm																																																																																																												
	720	114	41,5					113	Chromsulfat ($Cr_2O_3 \cdot 2SO_3$)	340	91	91	21970	9,743	84,5	325—372° + 6 und — 15,1 mm	372	191	191	206,1	Chromsulfat ($2Cr_2O_3 \cdot 3SO_3$)	640	146	84,0	61620	16,68	158,5	560—640° + 17,5 und — 12,5 mm	660	400	208	358	Titansulfat $2TiO \cdot SO_3$	540	24	19,6	29720	9,267	25,8	520° und 580° — 1,8 und — 3,5 mm	560	38	29,2	41,5	Kupfersulfat normal	600	62	42,7	12745	4,789	58,5	560° und 700° + 9,2 und — 2,5 mm	640	94	54,0	96,5		660	120	62,5					124	Kupfersulfat basisch	620	73	46	5630	3,039	71,5	600° und 760° + 4 und — 14 mm	660	102	53	101	Cerosulfat	820	100	55,3	44620	10,66	106	720° und 840° + 22 und — 6,5 mm	880	468	217	237	Zinksulfat	775	112	28,0	35490	8,838	109	675° und 800° — 4,8 und + 3,2 mm	800	189	42,3	188														
Chromsulfat ($Cr_2O_3 \cdot 2SO_3$)	340	91	91	21970	9,743	84,5	325—372° + 6 und — 15,1 mm																																																																																																												
	372	191	191					206,1	Chromsulfat ($2Cr_2O_3 \cdot 3SO_3$)	640	146	84,0	61620	16,68	158,5	560—640° + 17,5 und — 12,5 mm	660	400	208	358	Titansulfat $2TiO \cdot SO_3$	540	24	19,6	29720	9,267	25,8	520° und 580° — 1,8 und — 3,5 mm	560	38	29,2	41,5	Kupfersulfat normal	600	62	42,7	12745	4,789	58,5	560° und 700° + 9,2 und — 2,5 mm	640	94	54,0	96,5		660	120	62,5					124	Kupfersulfat basisch	620	73	46	5630	3,039	71,5	600° und 760° + 4 und — 14 mm	660	102	53	101	Cerosulfat	820	100	55,3	44620	10,66	106	720° und 840° + 22 und — 6,5 mm	880	468	217	237	Zinksulfat	775	112	28,0	35490	8,838	109	675° und 800° — 4,8 und + 3,2 mm	800	189	42,3	188																										
Chromsulfat ($2Cr_2O_3 \cdot 3SO_3$)	640	146	84,0	61620	16,68	158,5	560—640° + 17,5 und — 12,5 mm																																																																																																												
	660	400	208					358	Titansulfat $2TiO \cdot SO_3$	540	24	19,6	29720	9,267	25,8	520° und 580° — 1,8 und — 3,5 mm	560	38	29,2	41,5	Kupfersulfat normal	600	62	42,7	12745	4,789	58,5	560° und 700° + 9,2 und — 2,5 mm	640	94	54,0	96,5		660	120	62,5					124	Kupfersulfat basisch	620	73	46	5630	3,039	71,5	600° und 760° + 4 und — 14 mm	660	102	53	101	Cerosulfat	820	100	55,3	44620	10,66	106	720° und 840° + 22 und — 6,5 mm	880	468	217	237	Zinksulfat	775	112	28,0	35490	8,838	109	675° und 800° — 4,8 und + 3,2 mm	800	189	42,3	188																																						
Titansulfat $2TiO \cdot SO_3$	540	24	19,6	29720	9,267	25,8	520° und 580° — 1,8 und — 3,5 mm																																																																																																												
	560	38	29,2					41,5	Kupfersulfat normal	600	62	42,7	12745	4,789	58,5	560° und 700° + 9,2 und — 2,5 mm	640	94	54,0	96,5		660	120	62,5					124	Kupfersulfat basisch	620	73	46	5630	3,039	71,5	600° und 760° + 4 und — 14 mm	660	102	53	101	Cerosulfat	820	100	55,3	44620	10,66	106	720° und 840° + 22 und — 6,5 mm	880	468	217	237	Zinksulfat	775	112	28,0	35490	8,838	109	675° und 800° — 4,8 und + 3,2 mm	800	189	42,3	188																																																		
Kupfersulfat normal	600	62	42,7	12745	4,789	58,5	560° und 700° + 9,2 und — 2,5 mm																																																																																																												
	640	94	54,0					96,5																																																																																																											
	660	120	62,5					124																																																																																																											
Kupfersulfat basisch	620	73	46	5630	3,039	71,5	600° und 760° + 4 und — 14 mm																																																																																																												
	660	102	53					101																																																																																																											
Cerosulfat	820	100	55,3	44620	10,66	106	720° und 840° + 22 und — 6,5 mm																																																																																																												
	880	468	217					237																																																																																																											
Zinksulfat	775	112	28,0	35490	8,838	109	675° und 800° — 4,8 und + 3,2 mm																																																																																																												
	800	189	42,3					188																																																																																																											