die sechs Doppelsalze, welche die oxalsaure Thouerde, das oxalsaure Eisenoxyd und Chromoxyd mit dem oxalsauren Kali und Ammoniak bilden, dieselbe Krystallform haben, so wie die drei, die sie mit oxalsaurem Natron bilden, unter einander isomorph sind. Läßt man eine Auflösung von oxalsaurem Chromoxyd-Kali und Chromoxyd-Natron krystallisiren, so erhält man eine Verbindung, die in Octaëdern krystallisirt. Dasselbe findet Statt, wenn man statt der Chromsalze die Eisenoxydsalze anwendet.

XIV. *Analyse des Seignettesalzes; vom Grafen F. Schaffgotsch.*

Die Zusammensetzung des Seignettesalzes wird in den Lehrbüchern der Chemie durch die Formel

bezeichnet, und zwar, wie es scheint, auf Grund einer Analyse, welche merkwürdigerweise auch nicht im Entferntesten dazu berechtigt. Diese Analyse, welche J. A. Schultze in Kiel vor siebenunddreißig Jahren bekannt machte ²⁾, beruht auf folgenden Versuchen.

Es wurden 1000 Theile krystallisirtes Seignettesalz in einem eisernen Tiegel verbrannt, der geschmolzene Rückstand in Wasser gelöst und von der Kohle abfiltrirt, die Lösung mit 720 Th. einer 33,9 Proc. reine Säure haltenden Schwefelsäure neutralisirt, zur Trockne eingedampft und das Gewicht des glühend *geschmolzenen*, noch *warmen* Salzurückstandes = 520 Th. gefunden. Da die verbrauchte wäßrige Schwefelsäure 244 Th. wasser-

1) $\bar{\text{T}} = \text{C}^1\text{H}^2\text{O}^3$.

2) Siehe Gehlen's Neues allg. Journal der Chemie, Bd. IV S. 210.

freie Säure enthielt, so kommen auf 1000 Th. Seignettesalz 520 — 244 oder 276 Th. Kali und Natron. Aus diesen Daten berechnet der genannte Chemiker mittelst der bekanntlich ungenauen Richter'schen Neutralitätsverhältnisse die Zusammensetzung des Seignettesalzes. Werden die erwähnten Versuche aber mittelst der heut geltenden Atomgewichte berechnet, so erhält man ein von dem obigen enorm verschiedenes Resultat, welches mit der Formel $8\text{K}\bar{\text{T}} + \text{Na}\bar{\text{T}} + 54\text{H}$ übereinstimmt, wie die folgende Uebersicht zeigt, dabei $C=75,85$ angenommen.

	Schultze's Berechnung.	Corrig. Berechnung.	Stöchiometr.	Berechnung.
Kali	143	25,40	25,33	8 At.
Natron	133	2,20	2,10	1 -
Weinsäure	413	40,33	39,99	9 -
Wasser	311	32,07	32,58	54 -
Kryst. Seignettes.	1000	100,00	100,00	1 At.

Da die Uebereinstimmung einer Analyse mit einer chemischen Formel noch kein Beweis ihrer Richtigkeit ist, so habe ich die quantitative Zerlegung des Seignettesalzes mit größtmöglicher Sorgfalt wiederholt. Es wurden dazu wasserhelle lufttrockene Krystallfragmente genommen, deren wässrige Auflösung völlig neutral reagirte, und sich von fremden Beimengungen, namentlich Schwefelsäure und Kalk, ganz frei erwies.

Die Methode der Untersuchung bestand in Einäschern des gepulverten Salzes, Bestimmung der Basen durch Boraxglas und Bestimmung des Kalis aus der salzsauren Auflösung des eingäscherten Salzes mittelst Platinchlorids. Das Natron ergab sich aus dem Verlust. Die Weinsäure wurde durch Rechnung gefunden und das Fehlende als Wasser betrachtet.

Da die Einäscherung des Seignettesalzes im verschlossenen Tiegel mit starkem Aufbrausen verbunden ist, so mußte sowohl der Deckel als auch die Wandung des

Tiegels vor dem Zusatz des Boraxglases von den daran gespritzten Tröpfchen des kohlensauren Natronkalis gereinigt und das veränderte Gewicht durch eine neue Wägung bestimmt werden ¹⁾). Das Boraxglas wurde in Pastillen von ungefähr 2 Grm. angewendet.

Versuch I.

- a) 0,9245 Grm. kryst. Seignettes. gab. 0,400 Grm. Carbonate
b) 0,3875 - Carbonate gaben 0,249 Kali und Natron.

Versuch II.

- a) 1,1145 Grm. kryst. Seignettesalz gaben 0,481 Carbonate
b) 0,468 - Carbonate gaben 0,3015 Kali und Natron.

Versuch III.

- a) 1,330 Grm. kryst. Seignettesalz gaben 0,574 Carbonate
b) 0,550 - Carbonate gaben 0,3535 Kali und Natron.

Versuch IV.

1,333 Grm. Seignettesalz gaben 1,126 Chlorplatinkalium

Versuch V.

1,3435 Grm. Seignettesalz gab. 1,173 Chlorplatinkalium.

Aus dem ersten Versuch ergeben sich durch Rechnung

$$\frac{100 \cdot 0,4 \cdot 0,249}{0,9245 \cdot 0,3875} = 27,80 \text{ Proc. Basen, der zweite Versuch}$$

gibt 27,74, der dritte 27,80 Proc. Basen, so daß die Summe der Alkalien im Mittel 27,78 Proc. beträgt.

Der vierte Versuch giebt 0,2177 Grm. oder 16,32 Proc., der fünfte 0,2268 Grm. oder 16,88 Proc. Kali, woraus als Mittel 16,60 Proc. Kali folgen. Der Natrongehalt ist also $27,78 - 16,60 = 11,18$ Proc. Es erfordern aber 11,18 Th. Natron 23,69 Th. Weinsäure und 16,60 Th. Kali 23,31 Th. Weinsäure, um neutrale Salze zu bilden; somit beträgt die Weinsäure $23,69 + 23,31$

1) Weniger bequem ist es in solchen Fällen, den Deckel mit dem feuerflüssigen Boraxglase abzuspülen.

=47,00 Proc., und der Wassergehalt des Seignettesalzes $100 - 47 - 27,78 = 25,22$ Procent.

Die folgende Zusammenstellung zeigt, dafs in dem untersuchten Salze die Atome der Alkalien, wie zu erwarten war, in der Gleichzahl vorhanden sind und dafs der Wassergehalt 8 Atome ausmacht:

	Gefunden.	Berechnet.	
Kali	16,60	16,68	1 At.
Natron	11,18	11,05	1 -
Weinsäure	47,00	46,83	2 -
Wasser	25,22	25,44	8 -
Seignettesalz	<u>100,00</u>	<u>100,00.</u>	

Das Seignettesalz schmilzt im Wasserbade zu einer anfangs ziemlich dünnen Flüssigkeit, welche sich rasch verdickt und endlich eine harte Salzmasse hinterläßt. Da aus dieser compacten Masse, wenn sie nicht gepulvert wird, die letzten Antheile des bei 100° C. austreibbaren Wassers nur langsam entweichen, so ist es schwierig, den im Wasserbade eintretenden Gewichtsverlust einer gewogenen Menge des Seignettesalzes unmittelbar zu bestimmen. Doch geschah dieß dadurch, dafs eine kleine Quantität des Salzes in einem flachen Platinschälchen bis 100° erwärmt, und während des Erstarrens im Wasserbade mit einem tarirten meisselförmigen Platinstäbchen vorsichtig zerkleinert wurde.

Versuch 1.

0,2255 Grm. krystallisirtes Seignettesalz verloren bei 100°

0,0425 Grm. oder 18,87 Proc. Wasser.

Hieraus ergibt sich, dafs das Seignettesalz bei 100° $\frac{3}{4}$ seines Wassers, d. h. 6 At., verliert, so dafs 2 At. zurückbleiben, deren Sauerstoff dem der Alkalien gleich ist.

Zur Bestätigung wurde in einem andern Versuch das

bei 100° getrocknete Salz durch Einäschern und Zusammenschmelzen mit Borax analysirt. (Vergl. S. 266 dieses Bandes.)

Versuch II.

a) 0,779 Grm. getrocknetes Salz gaben 0,413 Grm. Carbonate.

b) 0,3985 - Carbonate gaben 0,257 Grm. Kali und Natron.

Die Summe der Basen beträgt hienach

$$\frac{100 \cdot 0,413 \cdot 0,257}{0,779 \cdot 0,3985} = 34,2 \text{ Procent,}$$

woraus sich die Summe der wasserfreien neutralen Tartrate zu 91,95 ergibt, in Uebereinstimmung mit der Formel $\text{K}\ddot{\text{T}} + \text{Na}\ddot{\text{T}} + 2\text{H}$.

	Gefunden.	Berechnet.	
Wasserfreies Doppelsalz	91,95	92,14	1 At.
Wasser	8,05	7,86	2 -
Getr. Salz	100,00	100,00	1 At.

Nachschrift. Dieser Aufsatz war bereits zum Druck abgegeben, als ich aus den Berichten der Berliner Academie (Julistück) ¹⁾ ersah, daß das kryst. Seignettesalz von E. Mitscherlich untersucht worden ist. In sofern wäre die Bekanntmachung meiner Resultate, welche mit denen des genannten Chemikers übereinstimmen, überflüssig, wenn nicht die detaillirte Angabe meiner Versuche einen erwünschten Beleg für die von mir S. 266 dieses Bandes erwähnte analytische Methode abgäbe.

1) Siehe auch S. 484 dieses Hefts.