

den sie sofort zersetzt unter Abscheidung von Borsäure und unter Bildung flüchtiger und angenehm riechender Zersetzungsprodukte; ein Strom trockenen Sauerstoffgases bildet in der Hitze bestimmte Oxydationsprodukte. Ausserdem muss noch erwähnt werden, dass Natrium bei etwas erhöhter Temperatur sehr energisch auf  $\alpha$ - und  $\beta$ -Fluorborsäureaceton einwirkt, wobei sich gasförmige, an der Luft stark rauchende Zersetzungsprodukte und Fluornatrium bilden.

Es ist nun jedenfalls von grosser Wichtigkeit, sämtliche Reactionen einem eingehenden Studium zu unterwerfen, was, insofern die Verhältnisse es mir erlauben werden, ich auch zu unternehmen gedenke.

#### IV. Kohlenwasserstoffe.

Die beiden auftretenden Kohlenwasserstoffe müssen jedenfalls der wasserentziehenden Einwirkung des Fluorbors auf Aceton zugeschrieben werden, nur muss man bemerken, dass diese Kohlenwasserstoffe wasserstoffreicher sind als wie z. B. die durch Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Aceton sich bildenden, indem nach den Resultaten der vorliegenden Analysen nicht etwa Mesitylen etc., wie dies zu erwarten war, sondern wie mir scheint  $C_9H_{14}$  und  $C_9H_{18}$  sich bildeten.

Die Hauptmenge dieser beiden Kohlenwasserstoffe siedet von  $162-165^\circ$ . Dies stimmt nun freilich genau mit dem Siedepunkt des Mesitylens überein, allein die Analyse führt zu der bereits erwähnten Formel  $C_9H_{14}$ . Man hat nämlich:

	Gefunden		Berechnet für $C_9H_{14}$	
C	88.36	88.14	90	88.53
H	11.56	11.08	10	11.47.

Der zweite, aber in untergeordneter Menge auftretende Kohlenwasserstoff, siedet bei ungefähr  $130^\circ$  und stimmt mit der Formel  $C_9H_{18}$ .

Die Resultate der Analysen sind folgende:

	Gefunden		Berechnet für $C_9H_{18}$
C	85.50	84.78	85.71
H	14.00	14.11	14.30.

Entscheidend für diese Formeln wären natürlich nur die Dampfdichtebestimmungen. Das genauere Studium dieser Kohlenwasserstoffe muss auf später verschoben werden.

Genf, den 31. Juli 1879.

#### 401. Fr. Landolph: Ueber zwei neue Fluorwasserstoffborsäuren und über Fluorborsäureäthylen.

(Eingegangen am 5. August.)

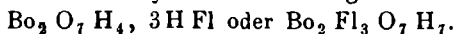
Ich habe bereits früher gezeigt, dass das Fluorbor mit Aethylen eine eigenthümliche Verbindung erzeugt, und darauf gestützt die Vermuthung ausgesprochen, dass die übrigen, derselben Reihe zugehöri-

gen Kohlenwasserstoffe unter ähnlichen Verhältnissen ähnliche Verbindungen bilden würden. In dieser Absicht leitete ich auch durch flüssiges Amylen einen Strom von Fluorborgas, ohne jedoch das gewünschte Resultat zu erhalten. Statt Fluorborsäureamylen erhielt ich eine neue Fluorwasserstoffborsäure, oder kurz Fluorborsäure. Dieses negative Resultat ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass statt mit gasförmigem Amylen und unter der Einwirkung des direkten Sonnenlichtes bei etwas erhöhter Temperatur mit flüssigem Amylen experimentirt wurde.

#### 1) Fluorwasserstoffborsäure.

Diese Säure bildet sich in geringer Menge im ersten Momente der Einwirkung von Fluorbor auf flüssiges Amylen. Letzteres erleidet dabei eine sofortige Polymerisation, und dies sowie der Mangel an Sauerstoff ist wohl der Grund, warum keine weitere Einwirkung mehr stattfinden kann. Der Sauerstoff rührt wohl grösstentheils von der Luft, vielleicht theilweise auch von etwas Feuchtigkeit her. Das ursprüngliche Produkt der Einwirkung des Fluorbors auf Amylen stellt eine dunkle, schwere, syrupartige Flüssigkeit dar. Bei der Destillation entweichen große Mengen dicker, weisser Nebel unter Bildung einer klaren, gelben und bei  $160^{\circ}$  siedenden Flüssigkeit, die bei einer zweiten Destillation sich weiter nicht mehr merklich verändert. Wir haben es somit hier jedenfalls mit einer bestimmten, wenn auch, wie mir scheinen will, doch wenig beständigen Verbindung zu thun. In Berührung mit Wasser zersetzt sie sich sogleich unter Abscheidung von Borsäure und unter wahrscheinlicher Bildung von Borfluorwasserstoffsäure.

Die Resultate der Analyse führen zu folgender Formel:



Man hat nämlich:

	Gefunden	Berechnet
Fl	28.48	28.7
Bo	10.78	11.11
H	3.95	3.5.

#### 2) Fluorwasserstoffborsäure.

Diese Verbindung bildet sich als Nebenprodukt bei der Einwirkung des Fluorbors in der Hitze auf Anethol. Sie stellt eine schwere, wasserhelle Flüssigkeit dar, die bei ungefähr  $130^{\circ}$  siedet. An der Luft raucht sie ebenfalls stark und in Berührung mit Wasser zersetzt sie sich ganz ähnlich der obigen Säure. Die Resultate der Analyse stimmen mit der Formel:  $\text{Bo}_2 \text{O}_3 \text{H}_4, 2 \text{H Fl}$ .

Die erhaltenen Zahlen sind folgende:

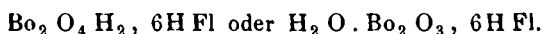
	Gefunden	Berechnet
Bo	10.7	10.47
Fl	17.97	18.1
H	2.95	2.86.

## Dampfdichte:

Gefunden	Berechnet für
4.72	$\text{Bo}_2 \text{O}_3 \text{H}_4, 2 \text{HFl}; \quad \text{BoO}_3 \text{H}_3 \text{Fl}$
	7.25                      3.9.

Man sieht, dass die Dampfdichte durchaus nicht mit der festgestellten Formel, auch nicht mit ungefähr der Hälfte derselben, übereinstimmt. Dies hat jedenfalls seinen Grund in der bei der Siedetemperatur dieses Körpers mehr oder weniger vollständig stattfindenden Dissociation in Borsäure und Fluorwasserstoffsäure, oder vielmehr in eine gewisse Fluorwasserstoffborsäure und in ein Molekül Fluorwasserstoffsäure. Uebrigens darf nicht vergessen werden, dass das Glas angegriffen wird, was diese Ansicht nur bekräftigen kann. Es muss somit diese Säure, wie wahrscheinlich auch die vorhergehende und die folgende, mehr als Additionsprodukt als wie eine eigentliche chemische Verbindung angesehen werden.

3) Eine bereits bekannte Fluorwasserstoffborsäure ist im Gmelin-Kraut im ersten Bande auf S. 437 beschrieben. Es hat dieselbe folgende Formel:

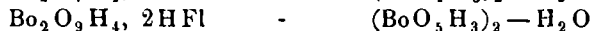


Man erhält dieselbe durch Sättigen von Wasser mit Fluorwasserstoffsäure und durch nachherige Destillation. Der Siedepunkt ist nicht angegeben, es heisst nur, dass sie sich erst weit über  $100^\circ$  unzer setzt destilliren lässt.

Wir haben somit gegenwärtig drei Fluorwasserstoffborsäuren, und es wäre erwünscht, einige gut charakterisirte Salze dieser Verbindungen darzustellen, was jedenfalls keine Schwierigkeiten haben wird.

Ich vermurthe, dass jede dieser drei Fluorwasserstoffborsäuren einer bestimmten Borsäure entsprechen wird. Dabei würden die beiden von mir gefundenen Säuren derselben Reihe angehören, die übrigens noch durch zwei Glieder vermehrt werden müsste, während die dritte Säure einer anderen Reihe sich zutheilen liesse.

Man hätte etwa Folgendes sich zu denken:



während  $\text{Bo}_2 \text{O}_4 \text{H}_2, 6 \text{HFl}$  der Borsäure  $(\text{BoO}_3 \text{H}_3)_2 - 2 \text{H}_2 \text{O}$  entsprechen würde.

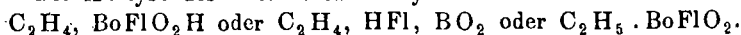
Diese Formeln werden natürlich nur für den Fall auf Gültigkeit Anspruch machen können, wenn das Fluor in Form von Fluorwasserstoffsäure in der Verbindung vorhanden und somit nicht an Bor gebunden ist.

## 4) Fluorborsäureäthylen.

Diese Verbindung bildet sich durch Einwirkung von Fluorborgas auf Aethylen bei einer Temperatur von  $25-30^{\circ}$  und unter der direkten Einwirkung des Sonnenlichtes.

Das Fluorborsäureäthylen ist eine klare, leicht bewegliche, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit. Es brennt mit schön grün gefärbter Flamme, siedet bei  $124-125^{\circ}$ , und hat bei  $23^{\circ}$  ein specifisches Gewicht von  $= 1.0478$ . Mit Wasser in Berührung, findet eine sofortige Zersetzung unter Abscheidung von Borsäure statt; gleichzeitig bildet sich ein sehr flüchtiger (Siedetemperatur ungefähr zwischen  $10$  und  $15^{\circ}$ ) und höchst angenehm riechender Körper, der, angezündet, nicht mehr mit grüner Flamme brennt, und somit ganz borfrei ist. Ich vermuthete, dass wir es hier mit Fluoräthyl zu thun haben.

Die Analyse des Fluorborsäureäthylens führt zu der Formel:



Die Resultate der Analyse sind folgende:

	Gefunden	Berechnet
C	26.74	26.37
H	5.75	5.50
Fl	20.55	20.87
Bo	12.71	12.08.

Dampfdichte:

Gefunden	Berechnet
2.55	3.14.

Die Zusammensetzung dieses Körpers ist so beschaffen, dass der Atomigkeit der Elemente eigenthümlicher Weise nicht Genüge geleistet wird. Woran das liegt, weiss ich nicht. Ich habe allen Grund die Analyse als zuverlässig zu betrachten, und ich enthalte mich deshalb auch jeder weiteren Muthmassung.

Man sieht, dass auch hier, sowie bei den Fluorborsäureacetonen, mit einem Atom Fluor ein Atom Wasserstoff in das Molekül des neu gebildeten Körpers eintritt. Vielleicht erstreckt sich diese Regelmässigkeit auch auf andere, ähnliche, derartige Verbindungen, was in diesem Falle beachtenswerth wäre.

#### 402. Fr. Landolph: Zur Analyse organischer fluor- und borhaltiger Verbindungen.

(Eingegangen am 5. August.)

Wird eine organische Substanz, die neben Fluor noch Bor enthält, unter den gewöhnlichen Bedingungen mit Kupferoxyd verbrannt, so geht der grösste Theil der sich bildenden Borsäure in den zur Aufsammlung des Wassers bestimmten Apparat über. Ein Theil dieser Säure wird sogar, wie mir scheint, bis in die Kalilauge übergeführt.