ist aus den angegebenen Versuchen nicht mit Gewissheit zu ersehen, der Zucker könnte durch Umwandlung eines dritten Körpers entstehen, welcher in dem Tannin mit den beiden Substanzen gemengt sein könnte, wovon die eine in Gallussäure, die zweite in Ellagsäure bei der Behandlung mit Säuren übergeht. Gewiss ist es nach diesen Versuchen, dass W. Knop Recht hat, wenn er behauptet, das Tannin sei kein Glucosid. Die Mengen Zucker, die entstehen, sind bei Weitem zu gering, als dass sie eine solche Anschauungsweise zuließen, wie auch Knop im Stande war, bis auf 5—6 p. C. Verlust die Gerbsäure in Gallussäure überzuführen. Knop erhielt dabei einen Farbstoff von der Formel $C_xH_xO_x$, während Herr Kawalier bei der Behandlung mit Säuren Traubenzucker, bei der Behandlung mit Alkali unter Ausschluss der Luft ein Kohlehydrat von der Formel $C_{12}H_{14}O_{11}$ erhielt, das kein Zucker war und sich nicht in Zucker umwandeln lässt. Es mussten noch weitere Versuche angestellt werden, um über die Gerbsäure ins Reine zu kommen. Ich werde sie nebst einigen andern Arbeiten später mittheilen.

II.

Ueber einige neue Verbindungen des Fluorkiesels.

Von

Dr. W. Knop.

(Vom Verf. mitgetheilt.)

Fluorkieselgas wird von Alkohol, der nicht mehr als 5 p. C. Wasser enthält, absorbirt, ohne dass Kieselsäure sich ausscheidet. Dieses Factum ist bekannt, man hat aber das Produkt der Einwirkung von Fluorkiesel auf Alkohol für eine einfache Lösung des Gases in Alkohol angesehen, und es, wie es scheint, überhaupt wenig beachtet.

Ich glaube, dass ein mit Fluorkieselgas gesättigter Alkohol die Kieselflusssäure in vielen Fällen ersetzen kann. Die wässrige Kieselflusssäure zu bereiten, ist eine unangenehme Arbeit. Soll die Säure gehörig concentrirt ausfallen, so ist man dabei dem sehr angreifenden Fluorkieselgase mehr oder weniger ausgesetzt, und mit der Masse der ausgeschiedenen Kieselsäure, die man abseihen muss, geht ein nicht unbeträchtlicher Theil des Produktes wieder verloren.

Mit der grössten Leichtigkeit und ohne jede Belästigung sättigt man den Weingeist mit Fluorkiesel. Man erhält eine Flüssigkeit, die für eine der concentrirtesten Säuren gelten kann. Ich habe sie näher untersucht und gefunden, dass diese Flüssigkeit keineswegs eine blosse Lösung von Fluorkiesel in Alkohol ist, sie enthält Kieselflusssäure und Kieselsäure an Aethyloxyd gebunden. Die Wirkung des Fluorkiesels auf ganz wasserfreien Alkohol ist ganz der auf Wasser analog, es bilden sich hier statt der Hydrate der Kieselflusssäure und Kieselsäure deren Aether, und man stösst hiermit auf nichts Anderes als auf eine von den vielen Analogien, die Wasser und Alkohol zeigen.

Enthält der Alkohol einige Procente Wasser, so bemerkt man im Aeussern der Flüssigkeit keinen Unterschied, in ihrer Zusammensetzung tritt nur die Aenderung ein, dass das beigemengte Wasser sich mit dem Fluorkiesel in Kieselflusssäure und Kieselsäure zersetzt, letztere aber wird von der sauren Flüssigkeit in nicht unbeträchtlicher Menge gelöst, somit erfolgt auch hier keine Ausscheidung, so lange der Alkohol keinen grösseren Wassergehalt hat.

Alkohol von 92 p. C. verschluckt eine lange Zeit Fluorkiesel, ohne Ausscheidung von Kieselsäure, fängt indessen, wenn die mit der Bildung der Kieselflusssäure zunehmende Quantität erzeugter Kieselsäure das Lösungsvermögen der Säure abgestumpft hat, an zu opalesciren, durch sich ausscheidende Kieselsäure.

Bei schwächerem Weingeiste tritt die Ausscheidung von Kieselsäure früher ein, die Reaction zwischen Wasser und Fluorkiesel wird vorherrschend und es entstehen nun

Kieselflusssäure und Kieselsäurehydrat, das sich in reichlicher Menge ausscheidet.

Die folgenden Angaben beziehen sich auf ein derartiges Produkt, das mit einem möglichst entwässerten Alkohol, der am Alkoholometer 100° zeigte, dargestellt wurde. Es ward käuflicher sogenannter absoluter Alkohol (von 98°) nochmals über grosse Mengen Chlorcalcium destillirt und mit trockenem Fluorkiesel gesättigt.

Das Fluorkieselgas wird, sobald alle Luft aus dem Entwicklungsapparate ausgetrieben ist, ganz vollständig verschluckt, so dass die Blasen des Gases den Spiegel des vorgelegten Alkohols nicht erreichen. Später wallt die Flüssigkeit da, wo die Blasen eintreten, stark auf. Setzt man aber einen zweimal durchbohrten Kork auf die Flasche, durch dessen eine Durchbohrung das Gasleitungsrohr eintritt, in dessen andere ein Abzugsrohr eingesetzt ist, so dauert es bei der Sättigung von circa 200 Grm. Alkohol noch sehr lange, bis Fluorkiesel hier austritt. Man leitet so lange Fluorkiesel in den Alkohol, bis das aus dem Ableitungsrohre austretende Gas eine Wasserfläche sofort mit Kieselsäure überzieht, während die Flüssigkeit mit Wasser und Eis kalt gehalten wird. Das Volum des Alkohols nimmt dabei nicht unbeträchtlich zu. Ein solcher bei circa 0° bis 3° oder 4° gesättigter Alkohol von 100 p. C. hat folgende Eigenschaften.

Beim Oeffnen des Gefässes entweicht stossweise dichter Dampf von Fluorkiesel. Lässt man die Flüssigkeit aus einem hohen Gefässe an der Luft verdunsten, so wächst dessen Mündung durch zierliche Dendriten von Kieselsäure zu, die Tropfen einer sauren Flüssigkeit in den Axillen tragen. Das spec. Gew. betrug bei einem solchen Präparate 1,044 bei 15° verglichen mit Wasser von gleicher Temperatur. Der Geschmack ist dem einer concentrirten Säure, namentlich dem der Schwefelweinsäure, sehr ähnlich. Die Flüssigkeit greift das Glas gar nicht oder unmerklich an.

Auf kohlen-saures Kali gegossen, ist sie ohne alle Wirkung. Kohlen-saurer Kalk entwickelt träge Kohlen-säure. Aetzkalk nimmt Kieselflusssäure daraus auf. Vorher ge-

schmolzenes zweifach chromsaures Kali, auch das Gemenge von zweifach chromsaurem Kali und Aetzkalk oxydirt die Kieselflussssäure; es bildet sich eine grüne Flüssigkeit. Chlorsaures Kali entwickelt, sobald es nur Anfangs damit erwärmt wird, indem die Flüssigkeit freiwillig weiter siedet, einen Strom von Fluorsilicium, Essigätherdampf und Chloräthyl. Jodkalium bildet Jodwasserstoff und Jodäthyl, gefärbt durch ausgeschiedenes Jod. Aetzkali giebt damit einen Niederschlag. Essigsames Kali, damit übergossen, entwickelt erst den Geruch nach Essigsäure, bald darauf nach Essigäther. Die alkoholischen oder mit Alkohol versetzten Lösungen der meisten Metallsalze geben damit gallertartige Niederschläge.

Destillirt man die Flüssigkeit, so entweicht ein dichter Strom von Fluorkiesel. In der Retorte scheidet sich stets Kieselgallerte in allerdings geringer Menge aus. Zuletzt, auch wenn man, um das Entweichen des Fluorkiesel zu erleichtern, die Flüssigkeit mit dem doppelten Volum wasserfreien Aethers gemischt hatte, wird der Siedepunkt bei $79\frac{3}{4}^{\circ}$ constant; es geht eine Flüssigkeit über, die schwach sauer reagirt und auf Zusatz von Ammoniak Kieselgallerte fallen lässt; sie enthält auch noch Fluor. Auch bei der Destillation der mit Aetzkalk behandelten ursprünglichen Flüssigkeit und der Destillation mit Salzen, z. B. Quecksilberchlorid, wurde stets diese Flüssigkeit erhalten, die erst nach wiederholter Destillation über Aetzkalk frei von Kieselsäure und Fluor übergeht und dann alle Eigenschaften von reinem Alkohol hatte.

Mischt man den mit Fluorkiesel gesättigten Alkohol mit wenig Wasser, so erstarrt das Gemisch bald zu klarer Gallerte. Verdünnt man mit vielem Wasser, so bleibt alle Kieselsäure in Lösung, und erst nach längerem Kochen oder beim Eindunsten scheidet diese sich aus. Verdünnt man mit vielem Wasser, so fällt auf Zusatz von Ammoniak Kieselgallerte. Fügt man Ammoniak direct zu der alkoholischen Flüssigkeit, so entstehen die unten beschriebenen Ammoniakverbindungen. Die Flüssigkeit löst frisch gefällte Kieselgallerte.

Da die Ermittlung der Zusammensetzung, namentlich die Elementaranalyse der erhaltenen Verbindungen einige Schwierigkeiten hatte, so schicke ich darüber folgende Bemerkungen voraus.

Die ersten Analysen führte ich mit chromsaurem Blei aus, das sich ganz unbrauchbar hierzu zeigte. Es wird stets Fluor ausgetrieben, das als Flusssäure und Fluorkiesel bis in den Kaliapparat mit übergeht. Die Analyse gelang, als ich zu der Art von Verbrennung zurückkehrte, die ich schon seit einer Reihe von Jahren für alle sonstigen organischen Substanzen angewendet habe. Das Verbrennungsrohr ist mehr als meterlang und enthält eine lange Colonne gekörntes Kupferoxyd. Man legt es in den Ofen, bringt das Kupferoxyd zum Glühen und leitet einen getrockneten Luftstrom hindurch. Nun legt man vorn alle Apparate an, wobei das Kupferoxyd fortglüht, zieht das hintere Ende aus dem Kautschukschlauche, womit der Trockenapparat für die aus dem Gasometer strömende Luft (oder Sauerstoffgas) endigt, und schiebt die Substanz, die sich in einem Glasrohre befindet, oder hier die Glaskügelchen mit der Flüssigkeit, bis vor das heisse Kupferoxyd. Diese Behälter werden auf einen Streifen Drahtsieb gelegt, damit sie später nicht an das Verbrennungsrohr anschmelzen. Wo die Substanzen, wie die unten beschriebenen Harnstoffverbindungen, Stickstoff enthalten, legt man an beiden Enden der Kupferoxydcolonne metallisches Kupfer vor, das hintere Kupfer dient bloß dazu, der Luft, die während des Trocknens durch das Kupferoxyd geleitet wird, den Sauerstoff zu entziehen und das vordere Kupfer blank zu erhalten.

Alle folgenden Analysen wurden im Luftstrome statt in Sauerstoff gemacht, den man sehr langsam durch das Rohr gehen lässt. Man beobachtet, wie weit das Kupferoxyd und das Verbrennungsrohr dabei weiss beschlägt. Geht dieses bis nahe an den Kork vor sich, so ist das Wasser im Chlorcalciumrohre sauer und dann ist auch Fluorwasserstoff in den Kaliapparat übergegangen. Nach einer auf diese Weise misslungenen Analyse lernt man die nöthige Menge Kupferoxyd abschätzen.

Die *Elementaranalysen* des mit *Fluorkiesel* gesättigten *Alkohols* sind folgende:

I. 0,236 Substanz gaben 0,2755 Kohlensäure und 0,160 Wasser.

II. 0,3792 Substanz gaben 0,3865 Kohlensäure und 0,243 Wasser.

Da bei der Bildung dieser Substanz vom Alkohol nichts entweicht, so muss er die Elemente vom Fluorkiesel und Alkohol enthalten. Es geht aus dieser Analyse hervor, dass der bei 0—4° mit Fluorkiesel vollständig gesättigte absolute Alkohol die Elemente von 1 Fluorkiesel gegen die von 2 Alkohol enthält, denn man hat

Si	—	—	1 = 21	12,3
Fl	—	—	3 = 57	33,5
C	27,9	27,7	8 = 48	28,2
H	7,5	7,1	12 = 12	7,0
O	—	—	4 = 32	—
<hr/>				170

Man kann bei einiger Vorsicht den Theil Kiesel, der als Kieselflusssäure in diesem Produkte enthalten ist, von der Kieselsäure, die es als kieselsaures Aethyloxyd enthält, trennen, wenn man den Fluorkieselalkohol mit Wasser verdünnt, etwas Essigsäure dazu fügt und nun mit essigsaurem Baryt versetzt. Man fügt etwas Weingeist dazu, so dass dieser im Ganzen etwa $\frac{1}{4}$ vom zugesetzten Wasser ausmacht; hierin ist das Kieselfluorbarium zur Genüge unlöslich. Man lässt es sich vollkommen absetzen, decantirt die klare Flüssigkeit und filtrirt den Rest, den man mit alkoholhaltigem Wasser wäscht. Das Filtrat wird eingedunstet, der Rückstand angesäuert und mit Wasser behandelt, um den Ueberschuss von Barytsalz zu lösen. Hierbei bleibt die Kieselsäure zurück, die man auf dem Filter sammelt, glüht und wägt. Hat man den Fluorkieselalkohol nicht genug mit Wasser versetzt, so fällt nicht das krystallinische Kieselfluorbarium, sondern ein schleimiger Niederschlag, vielleicht ein Gemenge von jenem und kieselsaurem Baryt. Einige Bestimmungen der Art wurden mit einem nicht völlig mit Fluorkiesel gesättigten Alkohol an- gestellt.

I. 1,737 Substanz gaben 1,048 Kieselfluorbarium = 0,1048 Si und das Filtrat davon 0,098 Kieselsäure = 0,0455 Si.

II. 2,255 Substanz gaben 1,382 Kieselfluorbarium = 0,1382 Si und das Filtrat davon 0,148 Kieselsäure = 0,069 Si.

Dividirt man namentlich in Analyse II. die erste Menge Silicium durch 2, so erhält man 0,069, also sehr genau die Menge, welche als Kieselsäure im Filtrate enthalten ist.

Diese Versuche wurden angestellt, um zu finden, wie der mit Fluorkiesel gesättigte Alkohol sich bei der Zersetzung mit Wasser verhielt. Es geht daraus hervor, dass das Fluor nicht in eine innigere Verbindung mit Aethyl, etwa zu Fluoräthyl, getreten ist. Das Verhalten ist vielmehr so, wie wenn der freie Fluorkiesel auf Wasser einwirkt, nur mit dem Unterschiede, dass während des Ausfällens der Kieselflusssäure durch essigsauren Baryt nicht Kieselgallerte sich ausscheidet. Die Kieselsäure bleibt an Aethyloxyd gebunden in Lösung. Bei der Zersetzung des Fluorkieselalkohols durch Wasser entstehen die der Gleichung $3\text{SiFl}_3 + 3\text{HO} = \text{Si}_2\text{H}_3\text{Fl}_9 + 3\text{HFl} + \text{SiO}_3$ entsprechenden Mengen Kieselflusssäure und Kieselsäure.

Da sich schon aus diesem Versuche vermuthen liess, dass die Flüssigkeit in nichts Anderem als einem Gemenge von kieselflusssaurem und kieselsaurem Aethyloxyd bestehe, gebildet ganz analog den Produkten, welche Fluorkiesel mit Wasser erzeugt, nämlich:

so kam es darauf an, Versuche anzustellen, welche die Natur dieser Flüssigkeit darlegen mussten. Gegen die Voraussetzung, dass diese Flüssigkeit zwei Aether enthalte, spricht auf den ersten Blick überdiess der Umstand, dass beim Mischen derselben mit Wasser nicht einer der bekannten Kieselsäureäther sich ausscheidet. Die von Ebelmen dargestellten Aether der Kieselsäure sind in Wasser unlöslich und zersetzen sich damit langsam unter Ausscheidung von Kieselsäure, während diese Flüssigkeit

beim Verdünnen mit viel Wasser eine vollkommen klare Flüssigkeit giebt, die erst bei anhaltendem Kochen und Eindunsten Kieselgallerte liefert.

Es musste nun darauf Bedacht genommen werden, dass die Reagentien, welche behufs dieser Untersuchung mit der Flüssigkeit zusammengebracht werden sollten, weder Wasser enthielten noch mit der Kieselflusssäure erzeugen konnten, damit ein Schluss auf die Vertheilung der Elemente in jener Flüssigkeit gezogen werden könne. Somit war die Anwendung von Oxyden aller Art ausgeschlossen. Da der reagirende Körper nun ferner in absolutem Alkohol löslich sein musste, so blieb wenig Aussicht, ein geeignetes Reagens unter den unorganischen Körpern zu finden. Ich wählte daher organische, nämlich Harnstoff, Anilin und Ammoniak.

I. Versuche mit Harnstoff.

Die Untersuchung des mit Fluorkieselgas gesättigten Alkohols mittelst Harnstoff geschah auf dreifache Weise:

A. Es wird die alkoholische Flüssigkeit im grossen Ueberschusse gegen Harnstoff angewandt.

B. Die erstere gegen Harnstoff in nicht sehr überwiegender Menge.

C. Es wird Harnstoff in überwiegender Menge gegen die alkoholische Flüssigkeit angewandt.

Der Harnstoff ward bei diesen Versuchen stets längere Zeit bei 50—60° und endlich bei circa 90° vollkommen ausgetrocknet.

A. Man verdünnt eine Quantität des mit Fluorkiesel gesättigten Alkohols mit absolutem Alkohol und löst Harnstoff darin unter Erwärmen, doch so, dass die Flüssigkeit bei Weitem nicht gesättigt wird, sondern stark nach Fluorkiesel riecht. Der Harnstoff verschwindet darin sofort. Man versetzt nun mit dem 5—6fachen Volum wasserfreien Aethers. Es fällt ein Syrup. Man lässt die Flüssigkeit sich klären, giesst ab, löst den Syrup in absolutem Alkohol, filtrirt wo nöthig und fällt von Neuem mit Aether. Man decantirt die ätherische Flüssigkeit und bringt den Syrup in ein Schälchen.

In einem luftdichten Gefässe über Chlorcalcium und Schwefelsäure aufbewahrt, schiessen nun grosse Krystalle an der Oberfläche des Syrups an und endlich krystallisirt die ganze Masse. Bei Betrachtung dieser Krystalle, die ich von 2—4 Millim. Durchmesser erhielt, mit dem blossen Auge und der kleineren mit der Lupe, erscheinen sie als dem geradrhombischen Systeme angehörig. Der Habitus der Krystalle vorherrschend prismatisch. Eine ausgezeichnete Spaltbarkeit parallel den basischen Endflächen oP. Die Krystalle erscheinen zuerst in der einfachen Combination der Flächen ∞ P. P. oP. Die Endfläche oP schwindet später und dann hat man ein durch eine einzige Pyramide zugespitztes Prisma vor sich. Die Winkel der Fläche oP sind wahrscheinlich 120° und 60°, wenigstens können sie nicht viel davon abweichen. Denkt man sich die Brachydiagonale darin gezogen, so zerlegt diese den Rhombus in zwei gleichseitige Dreiecke, eine Figur, die man mit blossen Auge wohl ziemlich richtig erkennt.

Schneller wurde der Syrup auf folgende Weise zum Krystallisiren gebracht. Man erwärmt ein vollkommen entwässertes Gemisch von circa 8 Th. Aether und 1 Th. Alkohol. In $\frac{1}{2}$ Liter dieses Gemisches, das man erwärmt hat, giesst man tropfenweise so viel von dem Syrupe, als dasselbe unter Schütteln vollständig löst, und fügt darauf noch einige Tropfen hinzu. Man lässt diese Mischung 8—12 Stunden stehen, worauf die geringe Menge Salz entwässert ist und in festen Krystallen sich ausgeschieden hat. Nun giesst man Quantitäten von 5—10 Grm. Syrup dazu und schüttelt öfters. Nach 3—4 Stunden sind diese Mengen fest geworden und ich konnte nun damit nach und nach 30—40 Grm. Salz leicht in Krystallkörner verwandeln. Diese sind:

A. *Kieselflusssäurer Harnstoff*, $\text{Si}_2\text{F}_6 + \frac{3\text{HFl}}{3\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_2} \left\{ \right.$ Vollkommen farblose, durchsichtige, oder nach dem Trocknen ganz weisse Krystalle. Zerfliesslich. Schmecken wie eine concentrirte Säure. Auf dem Platinbleche erhitzt, vollkommen flüchtig. In einem beiderseits zugeschmolzenen Glasrohre erhitzt, gaben sie ein ganz weisses Sublimat,

das sich in weisse lederartige Membranen zusammentreiben lässt und Fluorammoniumfluorkiesel, Kieselsäure, unter Umständen (bei schwächerem Erhitzen) auch Cyanursäure enthält. Das syrupförmige flüssige Salz zersetzt sich im Luftbade schon bei 80—90°, es entweichen Fluorkiesel und Kohlensäure, und es bleibt eine weisse Salzmasse, die ohne Zweifel eine ähnliche Zusammensetzung hat wie die vorher erwähnten Zersetzungsprodukte. In dem Salze ist der Harnstoff unverändert enthalten, so dass diejenigen Säuren, welche mit demselben schwer lösliche Salze geben (Salpetersäure), den Harnstoff aus der Lösung des Salzes ausfällen. Analysen:

Stickstoffbestimmung I. 0,5 Salz mit Natronkalk geglüht gaben 1,675 Platinsalmiak = 21,1 p. C. Stickstoff.

II. 0,291 Salz gaben 0,948 Platinsalmiak = 20,46 p. C. Stickstoff.

Elementaranalyse. Die beiden folgenden Elementaranalysen waren die ersten, die ich von allen den hier beschriebenen Verbindungen machte. Ich verbrannte versuchsweise das Salz mit chromsaurem Blei, um zu sehen, ob das Fluor als Fluorblei zurückbleiben würde. Selbst bei sehr schwachem Glühen gingen aber Fluorwasserstoff, Fluorkiesel und bei der einen Analyse selbst etwas Fluorchrom in das Chlorkalciumrohr, die ersteren auch in den Kaliapparat mit über. Man erhält folglich zu viel Wasser, das stark sauer ist, und zu viel Kohlenstoff. Da die Elementaranalyse hier lediglich nachzuweisen hatte, ob die Verbindung ausser Harnstoff noch eine Aethylverbindung enthielt oder nicht, die Harnstoffmenge sich aber aus dem Stickstoffe allein berechnen lässt, so brauchte ich die Elementaranalyse trotz dieser Fehler nicht zu wiederholen.

Fluorkieselbestimmung. In diesen Salzen lässt sich der Fluorkiesel, gesondert von der Kieselflusssäure, wie ich gefunden habe, sehr leicht bestimmen. Man wägt ein Glas, das circa 10 Grm. concentrirte englische Schwefelsäure enthält, sammt einem zweimal durchbohrten Kork, nebst zwei Glasröhrchen. Das erstere dieser Glasröhrchen geht durch die eine Durchbohrung des Korkes bis auf den

Boden des Glases, das zweite bis unten an den Kork; dieses letztere dient als Abzugsrohr für den Fluorkiesel. Nun wirft man circa 2 Decigram. Salz in ganzen Krystallen in die Schwefelsäure, setzt den Kork auf und steckt das erstere Rohr in einen engen Kautschukschlauch, durch den vollkommen getrocknete Luft mittelst eines Gasometers und Trockenapparates hindurch getrieben wird. Die Luft muss die Schwefelsäure in Blasen aufwerfen. Nach einer Viertelstunde ist aller Fluorkiesel ausgetrieben. Die bei dieser Art von Zersetzung der Kieselflusssäure frei gewordene Flusssäure wird so vollkommen von der Schwefelsäure, die nicht erwärmt werden darf, zurückgehalten, dass wenn man den Apparat wiederholt nach Zwischenräumen von 10 Minuten wägt, nur Verluste von halben Milligram. sich zeigen. Man beendet das Durchleiten von Luft, wenn die Schwefelsäure ganz frei von sehr feinen Gasperlen und ganz vollkommen durchsichtig ist und aus dem Abzugsrohre keine Nebel mehr austreten. Ich habe auf diesem Wege ganz übereinstimmende Resultate erhalten. Hält man einen mit Ammoniak befeuchteten Glasstab vor das Abzugsrohr, so bemerkt man allerdings an dem neu erscheinenden Nebel, dass nun Fluorwasserstoff zu entweichen anfängt aber dieses geht äusserst träge von Statten. Wirft man fein geriebenes Wasserglas in die Schwefelsäure und erwärmt, so erscheint von Neuem Fluorkiesel, die Gegenwart von Fluorwasserstoff im Rückstande beweisend.

Bestimmung der Kieselflusssäure. Das Salz wird in Wasser gelöst, die Lösung mit Essigsäure etwas angesäuert. Man lässt eine Zeit stehen, damit das Salz sich zersetzt. Dann fügt man essigsauen Baryt dazu und etwas Alkohol, um das Kieselfluorbarium unlöslich zu machen. Man filtrirt, nachdem die Flüssigkeit 24 Stunden gestanden. Das Filtrat vom Kieselfluorbarium hinterlässt eingedunstet, keine Kieselsäure weiter. Die Resultate der auf solche Weise ausgeführten Analysen waren:

I. 0,189 Salz in concentrirter Schwefelsäure verlieren 0,074 oder 39,1 p. C. Fluorkiesel.

II. 0,5 Salz gaben 0,531 Kieselfluorbarium = 10,62 p. C. Si und 43,4 p. C. Fl.

III. 0,5 Salz gaben 0,537 Kieselfluorbarium = 10,74 p. C. Si und 43,9 p. C. Fl.

IV. 0,5 Salz gaben in der Elementaranalyse mit chromsaurem Blei 0,2145 Kohlensäure und 0,192 p. C. Wasser = 11,7 p. C. C und 4,2 p. C. H.

V. 0,5 Salz gaben 0,200 Kohlensäure und 0,202 Wasser oder 10,91 p. C. C und 4,48 p. C. H.

Diese Zahlen zusammengestellt geben:

Si	10,6	10,7	2 =	42	10,6	SiFl ₃ = 39,1 p. C. gefunden.
Fl	43,9	43,4	9 =	171	43,9	SiFl ₃ = 39,3 p. C. berechnet.
C	11,7	10,9	6 =	36	9,1	
H	4,2	4,4	15 =	15	3,8	
N	20,5	21,1	6 =	84	21,2	
O	—	—	6 =	48	12,1	
				396	100,0	

B. Fügt man zu dem mit Fluorkiesel gesättigten Alkohol, der etwa mit dem zehnfachen Volum absoluten Alkohols verdünnt worden, so lange eine bei Siedhitze gesättigte Lösung von Harnstoff in absolutem Alkohol, als kleine Oeltropfen sich ausscheiden und stellt das Gefäß zum Klären hin, so sammelt sich am Boden ein klarer Syrup, der binnen 12 Stunden zu einer ganz weissen Salzmasse (B.) erstarrt. Diese ist ein Gemenge von dem vorigen Salze A. und dem folgenden C. Diese Substanz unterscheidet sich vom vorigen Salze durch ihre Unlöslichkeit in kaltem absoluten Alkohol; von dem folgenden dadurch, dass sie beim Kochen mit neuen Mengen absoluten Alkohols erst flüssig wird, bevor sie sich löst. Sie giebt, mit Natronkalk verbrannt, Ammoniakmengen, deren Stickstoffgehalt zwischen 21 und 29 p. C. liegt. Löst man sie durch Kochen mit absolutem Alkohol, so behält dieser beim Erkalten das vorige Salz A. in Lösung, während das folgende Salz C. auskrystallisirt. Dasselbe Gemenge von beiderlei Salzen erhält man, wenn man gepulverten trocknen Harnstoff mit wenig absolutem Alkohol überschichtet, und in dieses Gemenge Fluorkieselgas leitet, bis der Harnstoff zu einem klaren Syrup zerflossen ist.

Behandelt man den Fluorkieselalkohol mit einem Ueberschusse von Harnstoff, so bildet sich

C. der halb kieselflusssaure Harnstoff, $\text{Si}_2\text{F}_6 + 6\frac{\text{H}_3\text{Fl}_3}{(\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_2)}\}$.

Dasselbe Salz erhält man durch Auflösen des nach B. erhaltenen Salzgemenges in absolutem kochenden Alkohol und Umkrystallisiren des ausgeschiedenen Salzes. Dieses Salz löst sich beim Kochen mit grösseren Mengen absoluten Alkohols zwar auf, doch geschieht dieses nur sehr langsam. Die Erscheinung macht den Eindruck, als sei dieses Salz an und für sich unlöslich, bis es in das einfach saure Salz A. und freien Harnstoff zersetzt wird. Ist die Lösung einmal hergestellt, so bleibt das Salz oft noch sehr lange nach völligem Erkalten des Alkohols in Lösung, endlich, vielleicht durch Wiedervereinigung der Bestandtheile, krystallisirt es, und zwar fast ganz vollständig, wieder aus. 50 C. C. der Mutterlauge von 15° hinterliessen 0,01 Grm. Rückstand. Demnach fordert das Salz circa 4000 Th. Alkohol zur Lösung. Das Salz schmeckt sauer.

Bei der Bereitung dieses Salzes, wobei ganz vollkommen bei 80—90° ausgetrockneter Harnstoff angewandt worden war, verschwindet der stechende Geruch des Fluorkiesels vollständig; in dem Momente, wo der Harnstoff überschüssig wird, hat die Flüssigkeit den Geruch wie reiner absoluter Alkohol. Hat man bei der Bereitung eine bei Siedehitze fast gesättigte Lösung zu dem mit absolutem Alkohol etwas verdünnten Fluorkieselalkohol gefügt, so bleibt die Flüssigkeit über dem ausgeschiedenen, von Kieselgallerte ganz freien Salze ganz klar, so leicht beweglich wie Alkohol, wiewohl sie die der Bildung der im Salze enthaltenen Kieselflusssäure aus Fluorkiesel entsprechende Menge Kieselsäure in Lösung neben freiem Harnstoff enthält. Fügt man zu dem concentrirten Fluorkieselalkohol einen sehr grossen Ueberschuss von Harnstoff, etwa die doppelte bis dreifache Menge, als zur Ausfällung aller Kieselflusssäure erforderlich ist, so erstarrt der Alkohol darüber zu dicker, ganz klarer Kieselgallerte, in welcher später der überschüssige Harnstoff auskrystallisirt.

Das Salz verflüchtigt sich beim Erhitzen auf dem Platinbleche ganz vollständig. Legt man es in das zuge-

schmolzene Ende eines 3—5 Fuss langen Glasrohres und erhitzt es vorsichtig, so erhebt sich ein schneeweisser Dampf von Fluorkieselfluorammonium, der sich mit glühenden Kohlen weiter treiben und zu weissen Membranen vereinigen lässt. Dabei riecht man an dem offenen Ende Blausäure sehr deutlich. Es bleibt eine poröse grauweisse Masse (Cyanursäure), die bei stärkerem Erhitzen gleichfalls vollständig sich verflüchtigt, und wenn sie durch glühende Stellen des Rohres streicht, citronengelbe Zonen oder Flecken bildet, die beim Erkalten indessen wieder fast weiss werden.

Analysen dieses Salzes:

I. 0,234 Salz mit concentrirter Schwefelsäure behandelt gaben 0,064 Verlust = 27,3 p. C. Fluorkiesel; im Rückstand ist mittelst Wasserglas Fluorwasserstoff nachweisbar.

II. 1,048 Salz mit essigsaurem Baryt behandelt gaben 0,782 Kieselfluorbarium = 38,1 p. C. Kieselflusssäure.

III. 0,303 Salz gaben mit Natronkalk geglüht 1,39 Platinsalmiak = 28,80 N.

IV. 0,160 Salz gaben mit Natronkalk geglüht 0,739 Platinsalmiak = 29,0 N.

V. 0,269 Salz gaben in der Elementaranalyse mit Kupferoxyd im Luftstrome verbrannt 0,126 Kohlensäure und 0,116 p. C. Wasser = 12,7 p. C. C und 4,7 p. C. H.

Diese Resultate zusammengestellt geben:

SiF ₃	27,3	38,1	2 = 156	27,3	36,4
HFl			3 = 60		
C	12,7		12 = 72	12,5	
H	4,7		24 = 24		
N	28,8	29,0	12 = 168	29,1	
O	—		12 = 96		
			— 576		

II. Versuche mit Anilin.

Löst man etwa 5 Grm. Fluorkieselalkohol in circa 100 Grm. wasserfreien Alkohols oder wasserfreien Aethers und andererseits etwas mehr als das gleiche Volum Anilin in eben so viel derselben Flüssigkeiten, so fällt beim Mischen sofort kieselflusssäures Anilin nieder und es bleibt kieselsaures Aethyloxyd in Lösung.

Das *kieselfluss-saure Anilin*, $\text{Si}_2\text{F}_6 \cdot \frac{1}{3} \text{C}_{12}\text{H}_7\text{N}$, fällt als weisser feiner Niederschlag, der unter dem Mikroskope krystallinisch erscheint. Nass ist er für das blosse Auge amorph, trocken erscheint er blendend weiss, atlasglänzend, luftbeständig. In wasserfreiem Aether und wasserfreiem Alkohol ganz unlöslich, leicht löslich in Wasser zu einer ganz vollkommen klaren Flüssigkeit, die beim Filtriren keine Kieselgallerte zurücklässt. (Das Fluorsiliciumanilin von Laurent und Delbos löst sich in Wasser mit Ausscheidung von Kieselsäure). Die Lösung wird durch neutralen essigsäuren Baryt in wässriger Lösung Anfangs gar nicht gefällt, auf Zusatz von Alkohol erscheint ein Niederschlag; die Fällung ist auch bei Zusatz von freier Essigsäure und Alkohol nur partiell, und man kann daher den Gehalt an Kieselfluss-säure auf diese Weise nicht bestimmen. Ueberdies scheint der Niederschlag unter anderen Umständen nicht blos Kieselfluorbarium zu sein, sondern noch ausserdem Baryt zu enthalten. Das Salz sublimirt und erleidet dabei eine wesentliche Umsetzung, denn das Sublimat hinterlässt beim Lösen in Wasser Kieselgallerte.

Analysen von diesem Salze, nachdem es über Chlorcalcium vollkommen ausgetrocknet war:

I. 0,195 Salz gaben in dem Apparate mit Schwefelsäure 0,061 Verlust = 31,3 p. C. Fluorkiesel.

II. 0,3095 gaben in der Elementaranalyse 0,5005 Kohlen-säure = 44,0 Kohlenstoff und 0,142 sehr saures Wasser = 5,1 p. C. Wasserstoff.

Si_2F_6	31,3	1 = 156	31,5
Fl	—	3 = 57	—
C	44,1	36 = 216	43,6
H	5,1	24 = 24	4,8
N	—	3 = 42	—
		<hr/> 495	

Kohlenstoff und namentlich Wasserstoff sind hier wieder etwas zu hoch erhalten, was daher kommt, dass eine geringe Menge Fluorkiesel mit in die Apparate überging. Der Gehalt an Fluorkiesel stimmt aber sehr gut.

Eine Probe des sublimirten Salzes gab von 0,126 Salz, als sie in Schwefelsäure geworfen wurde, 0,048 Ver-

lust an Fluorkiesel = 38,0 p. C. Diese Menge liegt weit genug von der ersteren, um den Schluss zu rechtfertigen, dass das sublimirte Salz eine andere Verbindung ist als die ursprüngliche, aus der es entstand.

Das Verhalten des Anilins zu dem Fluorkieselalkohol giebt besonders Aufschluss über die Natur dieser Flüssigkeit. Bei einer quantitativen Bestimmung fällte ich eine Quantität Fluorkieselalkohol mit einem Ueberschusse von Anilin aus. Nach dem Eindunsten der Mutterlauge und des beim Auswaschen ablaufenden Aethers bis zur Trockne, Sammeln und Glühen der hinterlassenen Kieselsäure erhielt ich 0,310 Kieselsäure.

3,453 Grm. kieselflusssaures Anilin entsprechen 0,627 Kieselsäure.

Hat man also die Lösung von Fluorkieselalkohol in wasserfreiem Alkohol oder Aether mit einer Lösung von Anilin in derselben Flüssigkeit ausgefällt, so ist doppelt so viel Silicium in dem Anilinsalze als in der Mutterlauge enthalten. Da nun ferner die Kieselsäure in der alkoholischen wie ätherischen Mutterlauge neben freiem Anilin gelöst bleibt und ein Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak und Erhitzen bis zum Kochen hinreicht, um die Flüssigkeit zum Erstarren durch Kieselsäure, zu bringen, so ist bewiesen,

1) dass die Kieselflusssäure in dem Fluorkieselalkohol präexistirt,

2) dass die Kieselsäure, entsprechend der Zersetzung $3\text{SiFl}_3 + 3\text{HO} = \text{Si}_2\text{H}_3\text{Fl}_9 + \text{SiO}_3$ entstand und

3) als kieselsaures Aethyloxyd in der Flüssigkeit enthalten ist.

Der Versuch mit Anilin beweist darum mehr als der mit Harnstoff, weil auch ein Fluorkieselanilin existirt. Wäre der Fluorkieselalkohol bloß eine Lösung von SiFl_3 in Alkohol, so würde sich das Fluorkieselanilin von Laurent und Delbos bilden, während hier ein in seinen Eigenschaften davon verschiedenes kieselflusssaures Anilin entsteht.

Giesst man die ätherische Lösung vom kieselsauren Aethyloxyde, nachdem das kieselflusssaure Anilin abfiltrirt

ist, auf Wasser, so bleibt an der Grenze, wo Aether und Wasser sich scheiden, nach dem Verdunsten des Aethers eine Schicht Kieselgallerte liegen.

Die Frage, wie ist der mit Fluorkiesel vollständig gesättigte Alkohol zusammengesetzt, lässt sich nun folgendermaassen beantworten.

Alle Erscheinungen, die er darbietet, finden ihre Erklärung, wenn man annimmt, dass bei der Einwirkung von Fluorkiesel auf Alkohol zwei Aether, nämlich kieselfluss-saures Aethyloxyd und kieselsaures Aethyloxyd sich bilden, deren Gemenge eben den Fluorkieselalkohol ausmacht.

Das erste Glied $\text{Si}_2\text{H}_3\text{Fl}_9 \begin{matrix} 3\text{HO} \\ 3\text{C}_4\text{H}_5\text{O} \end{matrix}$ kann übrigens auch als alkoholische Kieselflussssäure angesehen werden. Natürlicher aber erscheint es mir, es als einen sauren Aether, ähnlich der Schwefelweinsäure, zu betrachten. Die 3 At. Aethyloxyd werden darin durch andere wasserfreie Basen vertreten. Hat diese neue Verbindung zu Wasser keine Affinität, so treten die 3 At. Wasser in Form von Alkohol aus. Das erste Harnstoffsalz erscheint dann

Anilin und Fluorkieselalkohol liefern:

Ueberschüssiger Harnstoff und Fluorkieselalkohol gaben:

Der *Kieselsäureäther*, $\text{SiO}_3, 3\text{C}_4\text{H}_5\text{O}$, ist, wenn man die Kieselflussssäure durch Harnstoff oder Anilin ausscheidet, stets in einer grossen Menge Alkohol oder Aether gelöst. Dunstet man diese Lösungsmittel ein, so zersetzt sich, indem die angezogene Feuchtigkeit sich mit dem Aether concentrirt, zu einem gewissen Zeitpunkte der Aether in Alkohol und Kieselgallerte; eben so verhält es sich bei

Zusatz von Wasser. Wenig Wasser zersetzt den Aether und Alles erstarrt nun zu Kieselgallerte. Bei einem grossen Ueberschusse von Wasser zersetzt sich der Aether ebenfalls, aber die ausgeschiedene Kieselsäure ist in dem durch Kieselflusssäure sauren Wasser löslich.

Es ist übrigens sehr wohl möglich, dass es nicht gerade der vorstehende Aether, sondern ein anderer, der neben Aethyloxyd noch Wasser enthält, ist, der hier gebildet wird. Denn man kann die Bildung des Fluorkieselalkohols auch schreiben

indem man die 3 At. Wasser in das letzte Glied aufnimmt. Ueber die Stelle, welche die 3 At. Wasser einnehmen, kann nur dadurch entschieden werden, dass man den Kieselsäureäther unzersetzt isolirt, was mir bis jetzt nicht gelang. Nachgewiesen habe ich nur, dass ein *kieselsaures Aethyloxyd* hier vorhanden ist. Uebrigens ist das Verhalten des Fluorkieselalkohols ganz analog dem anderer Fluorkieselsalze.

Bekanntlich geben diese, beispielsweise Kieselfluorbarium oder -Kalium, beim Erhitzen Fluorkiesel ab, worauf Fluorkalium oder Fluorbarium zurückbleiben. Der Fluorkieselalkohol lässt schon bei gewöhnlicher Temperatur Fluorkiesel entweichen, die rückständige Flusssäure wirkt dann zersetzend auf den Kieselsäureäther; ein Verhalten, das in der That Ebelmen schon beobachtet hat. Er giebt an: Fluorwasserstoff in Kieselsäureäther geleitet, bringe ihn unter Fluorkieselentwicklung zum Verschwinden. Somit wird bei oftmaligem Oeffnen der Gefässe nach und nach das Silicium als Fluorkiesel verschwinden und Alkohol zurückbleiben müssen, wie wenn man eine blosse Lösung von Fluorkiesel in Alkohol vor sich hätte.

III. Versuche mit Ammoniak.

Der mit Fluorkiesel gesättigte Alkohol verhält sich zu Ammoniak eigenthümlich. Verdünnt man ihn erst sehr stark mit Wasser und fügt nun Ammoniak dazu, so fällt Kieselsäuregallerte.

Verdünn't man ihn mit absolutem Alkohol und fügt eine schwache Lösung von Ammoniakgas in absolutem Alkohol mit der Vorsicht dazu, dass die Flüssigkeit stark sauer bleibt, während sich ein gallertförmiger Niederschlag ausscheidet, filtrirt diesen jetzt ab und wäscht ihn mit absolutem Alkohol, so erhält man eine ganz klare Gallerte, die auf dem Filter wie der *Humor vitreus* des Auges aussieht und in gelinder Wärme zu einer kreideweissen Masse eintrocknet. Diese ist

ein *Fluorkieselfluorammonium*, $4\text{SiFl}_3 + 5\text{NH}_4\text{Fl}$. Auf dem Platinbleche erhitzt, vollkommen flüchtig. Sublimirt mit Verlust von Ammoniak und geht in $4\text{SiFl}_3 + 4\text{NH}_4\text{Fl}$ über.

I. 0,215 Grm. dieser nicht sublimirten Substanz gaben mit Natronkalk geglüht 0,523 Platinsalmiak = 15,20 N.

II. 0,2357 Grm. bei der Elementaranalyse 0,0 Kohlen-säure und 0,092 Wasser.

III. 0,292 Grm. Substanz in dem Apparate mit Schwefelsäure 0,178 Verlust an Fluorkiesel.

IV. 0,47 Grm. eben so behandelt 0,292 Verlust an Fluorkiesel.

Nach dem Sättigen der Schwefelsäure mit Ammoniak, Eindunsten zur Trockne und dem Wiederlösen in Wasser findet man bei III. und IV. keine Kieselsäure. Es ist also Fluor überwiegend gegen Kiesel vorhanden.

SiFl ₃	61,0	62,0	4 = 312	62,7
H	3,9	—	20 = 20	4,0
N	15,20	—	5 = 70	14,0
Fl	—	—	5 = 95	—
			<hr/> 497	

Diese Zahlen führen annäherungsweise zu der Formel

vielleicht war es ursprünglich entsprechend dem normal kieselflusssauren Harnstoff zusammengesetzt

und hat nachher beim Waschen mit Alkohol einen Theil Fluorammonium verloren.

Die alkoholische saure Mutterlauge, aus der das erste Fluorkieselfluorammonium gefällt ist, mit Ammoniak weiter ausgefällt, giebt einen gallertartigen Niederschlag, der im

feuchten Zustände nach anhaltendem Waschen mit Wasser auf Zusatz von Kali stark Ammoniak entwickelt und beim Trocknen in der Wärme Ammoniak verliert. Er enthielt noch etwas Fluorkiesel, und entwickelt dieses beim Erhitzen auf dem Platinbleche, wobei eine weisse Masse hinterbleibt.

IV. Einige Zersetzungsprodukte der vorigen Verbindungen.

Wenn man die Harnstoffsalze der Kieselflussssäure vorsichtig erhitzt, so erhebt sich zuerst ein leicht flüchtiges Sublimat von Fluorkieselfluorammonium und es hinterbleibt eine weisse, etwas graue poröse Masse, die erst bei stärkerem Erhitzen sich verflüchtigt. Löst man diesen Rückstand, nachdem das erste flüchtigere Sublimat abgetrieben ist, in kochendem Wasser, so scheiden sich nach dem Erkalten Nadeln aus. Diese sind, wie die ursprüngliche Masse, in Wasser sehr schwer löslich, ihre Lösung giebt mit Kupfersalzen in ammoniakalischer Lösung den krystallinischen violetten Niederschlag, der die Cyanursäure charakterisirt, und mit ammoniakalischer Silberlösung einen weissen, selbst in kochendem Ammoniak fast unlöslichen Niederschlag, der sich im Lichte nicht schwärzt. Die Analyse dieser krystallisirten Cyanursäure gab von

0,157 Grm. Substanz 0,034 Wasser und 0,162 Kohlensäure = 2,4 p. C. Wasserstoff und 28,2 Kohlenstoff.

C	28,2	6 =	36	27,91
N	—	3 =	42	—
H	2,4	3 =	3	2,32
O	—	6 =	48	—
				129

I. 0,222 Silbersalz bei 80—90° getrocknet gaben 0,0787 Kohlensäure und 0,128 Silber als Rückstand nach der Verbrennung im Röhrchen.

II. 0,343 etwas länger bei derselben Temperatur getrocknet gaben 0,926 Platinsalmiak.

C	9,66	6 =	36	9,55
N	16,9	5 =	70	18,57
H	—	7 =	7	1 86
Ag	57,6	2 =	216	57,29
O	—	6 =	48	12,73
				100,00
				100,00

Dieses ist also offenbar das cyanursäure Silberoxyd-ammoniak, das Wöhler entdeckt und analysirt hat, nur hat das zur Stickstoffbestimmung verwandte etwas Ammoniak verloren.

Es ist weiter oben schon erwähnt, dass der Fluorkieselalkohol beim Destilliren zuerst einen Strom von Fluorkiesel entweichen lässt, und dass dann schliesslich der Siedepunkt bei $79\frac{3}{4}^{\circ}$ constant wird. Ebenso verhält er sich, wenn man ihn mit Salzen, z. B. Quecksilberchlorid, oder mit Aetzkalk destillirt.

Ich habe von diesem Produkte Elementaranalysen gemacht. Diese gaben:

I. 0,2525 Grm. Substanz 0,403 Kohlensäure und 0,252 Wasser,

II. 0,202 Grm. Substanz 0,328 Kohlensäure und 0,206 Wasser oder

Kohlenstoff	43,5	44,28
Wasserstoff	11,1	11,33

Nach dem Mischen mit Wasser, Ansäuern mit Essigsäure und Fällen mit essigsauerm Baryt fällt ein Niederschlag, der nicht den Barytgehalt von Kieselfluorbarium hat, das Filtrat davon liefert beim Eindunsten Kieselsäure. Ich habe nicht die Mittel gefunden, in diesem Niederschlage das Fluor und das Silicium mit Sicherheit zu bestimmen.

Nach wiederholtem Destilliren mit Aetzkalk hatte diese Flüssigkeit alle Eigenschaften von reinem Alkohol.

Der Fluorkieselalkohol verdient als Reagens mehr Beachtung, als ihm bisher zu Theil wurde. Ich habe sein Verhalten gegen einige Alkaloide geprüft. Die folgenden Angaben sollen nur seine Anwendbarkeit darthun, das Verhalten der Alkaloide aber ist noch besonders zu bestimmen. Mir standen nur Milligramme von einigen zu Gebote die ich in Alkohol löste und mit dem weingeistigen Fluorkiesel im Ueberschusse versetzte.

Chinin gab damit einen Niederschlag.

Cinchonin keinen.

Morphin, auch essigsames, einen krystallinischen Niederschlag.

Narkotin keinen Niederschlag.

Demnach scheint es die Mühe zu lohnen, dieses Verhalten genauer zu prüfen. Selbst zur Darstellung von Alkaloiden, wo diese unlösliche Salze geben, würde der weingeistige Fluorkiesel sich eignen, da er mit sehr geringen Kosten herzustellen ist. Bei vorsichtigem Erhitzen sublimirt von dem kieselflusssauren Morphin Fluorkieselammonium (?) ab.

Salicin färbte sich damit nach längerer Zeit schön carmoisinroth.

Was ich in Vorstehendem mitgetheilt habe, sind Versuche, welche lediglich angestellt wurden, um zu ermitteln, ob der mit Fluorkiesel gesättigte Alkohol eine blosse Lösung von Fluorkiesel in Alkohol sei oder nicht. Mit Gewissheit geht aus den Versuchen hervor, dass der Alkohol nicht indifferent wie ein blosses Lösungsmittel gegen Fluorkiesel bleibt, er giebt Wasser zur Bildung von Kieselflusssäure ab und dabei entsteht ein Aether der Kieselssäure.

Ich habe hierbei Gelegenheit gehabt zu beobachten, dass bei Behandlung von neutralen Ammoniaksalzen, z. B. von oxalsaurem Ammoniak, dann von Lösungen von Metalloxyden in Ammoniak mit Fluorkieselalkohol, so wie der von Chlorkupfer in Ammoniak, noch einige Verbindungen entstehen, die eine Untersuchung zu verdienen scheinen. Ich werde diese Körper weiter verfolgen, und falls sich etwas Bemerkenswerthes dabei ergibt, später darüber berichten.