

MITTHEILUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN ZÜRICH.

27^o 77.

1852.

Prof. Carl Löwig. — Ueber Zinnäthyle, neue aus Zinn und Aethyl bestehende organische Radicale.

(Fortsetzung.)

0,500 Grm. Salz gaben:

0,316 Grm. Kohlensäure = 17,20 Kohlenstoff.

0,175 Grm. Wasser = 3,90 Wasserstoff.

0,336 Grm. Salz gaben:

0,280 Grm. schwefelsauren Baryt = 28,78 Schwefelsäure.

oder:

1 At. Zinn	59	43,40	
4 At. Kohlenstoff	24	17,64	17,20
5 At. Wasserstoff	5	3,67	3,90
1 At. Sauerstoff	8	5,88	
1 At. Schwefelsäure	40	29,41	28,78

Jodstannäthyl: (SnAc)Jd. Man setzt zu der ätherischen Lösung von Stannäthyl so lange Jod, als noch dessen Farbe verschwindet, und lässt die Lösung freiwillig verdunsten. Krystallisirt in ausgezeichnet schönen, farblosen, oft 4 Zoll langen Nadeln. Schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist und Aether; schmilzt auf dem Wasserbade zu einem farblosen flüssigen Oele. Langsam erhitzt sublimirt es in ausgezeichnet schönen, leichten Nadeln, wie Benzoensäure. Schon früher wurden

einige Analysen dieses Salzes mitgetheilt; ich lasse hier noch einige folgen:

0,630 Grm. Substanz gaben:				
0,251 Grm. Kohlensäure	=	10,90	Kohlenstoff.	
0,136 Grm. Wasser	=	2,38	Wasserstoff.	
0,820 Grm. Substanz gaben:				
0,368 Grm. Kohlensäure	=	11,46	Kohlenstoff.	
0,244 Grm. Wasser	=	2,30	Wasserstoff.	
0,421 Grm. Substanz gaben:				
0,458 Grm. Jodsilber	=	58,89	Jod.	
1 At. Zinn	59	27,57		
4 At. Kohlenstoff	24	11,21	10,90	11,46
5 At. Wasserstoff	5	2,32	3,38	2,30
1 At. Jod	127	58,80	58,89	58,89
		215	100,00	

Bromstannäthyl: (SnAe)Br. Wird direct wie die Jodverbindung erhalten. Krystallisirt in ausgezeichnet schönen Nadeln, schmilzt leicht und verhält sich zu Wasser, Weingeist und Aether wie die vorige Verbindung.

0,586 Grm. Substanz gaben:	
0,300 Grm. Kohlensäure	= 14,00 Kohlenstoff.
0,170 Grm. Wasser	= 3,23 Wasserstoff.
0,946 Grm. Substanz gaben:	
0,490 Grm. Kohlensäure	= 14,16 Kohlenstoff.
0,258 Grm. Wasser	= 3,02 Wasserstoff.
0,532 Grm. Substanz gaben:	
0,590 Grm. Bromsilber	= 47,36 Zinn.

oder:

1 At. Zinn	59	35,12		
4 At. Kohlenstoff	24	14,28	14,00	14,16
5 At. Wasserstoff	5	3,00	3,23	3,02
1 At. Brom	80	47,60	47,36	47,36
		168	100,0	

Chlorstannäthyl: (SnAe)Cl. Lässt man die Lösung von Stannäthyloxyd in mit Weingeist verdünnter Salzsäure in einem flachen Gefässe verdunsten, so erhält

man silberweisse Krystallnadeln von der Länge der Bodenfläche des Gefässes. Schmilzt schon bei einigen 30° und erstarrt schnell abgekühlt zu einer amorphen Masse; ist sehr flüchtig und sublimirt bei gelinder Wärme, bei welcher die Verbindung noch nicht schmilzt, in prachtvollen harten Krystallnadeln. Verhält sich in den Eigenschaften wie die Brom- und Jodverbindung.

0,500 Grm. Substanz gaben:

0,340 Grm. Kohlensäure = 18,60 Kohlenstoff.

0,178 Grm. Wasser = 4,80 Wasserstoff.

0,730 Grm. Substanz gaben:

0,502 Grm. Kohlensäure = 18,80 Kohlenstoff.

0,252 Grm. Wasser = 4,00 Wasserstoff.

0,500 Grm. Substanz gaben:

0,570 Grm. Chlorsilber = 28,30 Jod.

0,523 Grm. Substanz gaben:

0,583 Grm. Chlorsilber = 28,25 Jod.

oder:

1 At. Zinn	59	48,35		
4 At. Kohlenstoff	24	19,43	18,60	18,80
5 At. Wasserstoff	5	4,06	4,80	4,00
1 At. Chlor	35,5	28,86	28,30	28,25
		<u>123,5</u>	<u>100,00</u>	

M e t y l e n s t a n n ä t h y l: Sn_2Ae_2 .

Die Jodverbindung dieses Radicales scheidet sich zuerst aus, wenn die weingeistige Lösung der gemengten Jodsalze der freiwilligen Verdunstung überlassen wird. Auf gleiche Weise erhielt ich auch zwei Mal die Chlorverbindung des Radicales. Das Radical selbst konnte ich nicht auffinden. Die Procentzusammensetzung des Radicales ist die gleiche, wie die des Stannäthyls. Das Atomgewicht = 176.

M e t y l e n s t a n n ä t h y l o x y d: $(\text{Sn}_2\text{Ae}_2)\text{O}$. Wird durch Ammoniak aus seinen Verbindungen gefällt und gleicht ganz dem Stannäthyloxyd.

Jodmetylenstannäthyl: $(\text{Sn}_2\text{Ae}_2)\text{Jd}$. Ein in Weingeist schwer lösliches Salz, dessen Eigenschaften und Zusammensetzung oben angegeben wurde.

Chlormetylenstannäthyl: $(\text{Sn}_2\text{Ae})\text{Chl}$. Diese Verbindung ist in Weingeist schwer löslich und scheidet sich aus der heissen weingeistigen Lösung in glänzend weissen Blättchen aus. Die Analyse dieses Salzes gab folgende Resultate:

0,530 Grm. Substanz gaben:
 0,430 Grm. Kohlensäure = 22,14 Kohlenstoff.
 0,241 Grm. Wasser = 4,86 Wasserstoff.

0,842 Grm. Substanz gaben:
 0,688 Grm. Kohlensäure = 22,25 Kohlenstoff.
 0,341 Grm. Wasser = 5,00 Wasserstoff

0,329 Grm. Substanz gaben:
 0,266 Grm. Kohlensäure = 22,20 Kohlenstoff.
 0,150 Grm. Wasser = 5,02 Wasserstoff.

0,426 Grm. Substanz gaben:
 0,294 Grm. Chlorsilber = 17,06 Chlor.

0,532 Grm. Substanz gaben:
 0,363 Grm. Chlorsilber = 16,84 Chlor.

oder:

2 At. Zinn	118	55,79			
8 At. Kohlenstoff	48	22,69	22,14	22,25	22,20
10 At. Wasserstoff	10	4,74	4,86	5,00	5,02
1 At. Chlor	35,5	16,78	17,06	16,84	16,84
	211,5	100,00			

Elaylstannäthyl: St_4Ae_4 .

Wie sich aus der Untersuchung der Radicale ergeben, finden sich in der kalten weingeistigen Lösung, aus welcher sich das Staunäthyl und Acetstannäthyl grösstentheils ausgeschieden, noch Radicale vor, welche durch Wasserzusatz aus derselben gefällt, und welche in dem

Verhältniss kohlenstoffreicher werden, als die Fällung später erfolgt. So wurden aus derselben nach und nach 5 Portionen ausgefällt, von denen die erste 27,45, die zweite 28,08, die dritte 30,90 und die vierte und fünfte zwischen 34,72 und 34,42 % Kohlenstoff enthielten. Die letzten Portionen hinterliessen, nachdem die Radicale in Jodverbindungen übergeführt waren, nach dem Verdunsten der weingeistigen Lösung ölige Flüssigkeiten, aus welchen sich nach längerem Stehen Krystalle von Jod-elaylstannäthyl ausschieden. Das Radical dieser Verbindung macht den wesentlichen Theil der dritten Portion aus. Dieser Theil ist vollkommen farblos, ölig, und besitzt ein spez. Gewicht von 1,410. Die procentische Zusammensetzung des Elaylstannäthyls ist die gleiche wie die des Stannäthyls und sein Atomgewicht = 352.

Elaylstannäthyl oxyd: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_4)\text{O}$. Dieses Oxyd erscheint, wie das Stannäthyl oxyd, als ein schneeweisses, amorphes Pulver, welches aus seinen Verbindungen durch Ammoniak in Gestalt eines flockigen Niederschlages gefällt wird. Auch von reinem Kali wird es gefällt, löst sich aber in einem geringem Ueberschuss desselben wieder auf. In Wasser ist es ganz unlöslich, löst sich dagegen in geringer Menge in kochendem Weingeist und reichlicher in Aether, scheidet sich aber aus den Lösungen wieder als amorphes Pulver aus. Mit den Säuren bildet es farblose in Weingeist und in Aether lösliche Salze, welche durch einen grossen Wasserzusatz aus der weingeistigen Lösung gefällt werden, wodurch sie sich wesentlich von den Stannäthyl oxydsalzen unterscheiden. Die Salze fühlen sich in trockenem Zustande fettig, campherartig an und besitzen einen schwachen eigenthümlichen Geruch. Das Oxyd besteht aus:

4 At. Zinn	236	65,55
16 At. Kohlenstoff	196	26,66
20 At. Wasserstoff	20	5,55
1 At. Sauerstoff	8	2,24
	<u>360</u>	<u>100,00</u>

Salpetersaures Elaylstannäthyloxyd: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_4)\text{O},\text{NO}_5$. Man erhält diese Verbindung, wenn man das Gemenge der Radicale, welche durch Wasser aus der kalten weingeistigen Lösung gefällt werden, besonders die letzten Portionen, in einem Gemische von Weingeist und Aether löst, die gelösten Radicale genau durch salpetersaures Silberoxyd zersetzt, und die vom Silberniederschlag abfiltrirte Flüssigkeit in gelinder Wärme verdunstet. In dem öligen Rückstand bilden sich nach einiger Zeit Krystalle. Dieselben werden ausgepresst, und dann mit Aether behandelt, welcher einen Theil ungelöst lässt. Aus der ätherischen Lösung krystallisirt das salpetersaure Elaylstannäthyloxyd, jedoch sind nur die letzten Theile, welche sich ausscheiden, die ganz reine Verbindung. Die Analyse dieses Salzes gab folgende Resultate. (Die Bestimmung der Salpetersäure geschah durch kohlelsauren Baryt, mit welchem die weingeistige Lösung des Salzes digerirt wurde auf die schon angegebene Weise.)

0,815 Grm. Substanz gaben:

0,420 Grm. Kohlensäure = 22,20 Kohlenstoff.

0,240 Grm. Wasser = 5,20 Wasserstoff.

0,432 Grm. Substanz gaben:

0,126 Grm. schwefelsauren Baryt = 13,43 Salpetersäure.

oder:

4 At. Zinn	236	57,01	
16 At. Kohlenstoff	96	23,14	22,23
20 At. Wasserstoff	20	4,83	5,02
1 At. Sauerstoff	8	1,98	
1 At. Salpetersäure	54	13,04	13,43
	<u>404</u>	<u>100,00</u>	

Jodelaylstannäthyl: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_4)\text{Jd}$. Diese schöne Verbindung krystallisirt gewöhnlich in rhombischen Tafeln; manchmal erhält man sie auch in schuppigen und in nadelförmigen Krystallen, welche sich fettig anfühlen und leicht zerreiben lassen. In Wasser ist die Verbindung ganz unlöslich, aber leicht löslich in Weingeist und namentlich in Aether. Die Darstellung des Salzes und die Analyse desselben sind oben angegeben.

Bromelaylstannäthyl: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_4)\text{Br}$. Die Verbindung, welche in den Eigenschaften mit der vorigen übereinkommt, wird erhalten, wenn das gemengte Radical (s. die salpetersaure Verbindung) in der weingeist-ätherischen Lösung mit Brom gesättigt und die Lösung der freiwilligen Verdunstung überlassen wird. In dem öligen Rückstande bilden sich Krystalle, welche ausgepresst und dann aus der ätherischen Lösung umkrystallisirt werden. Die Krystalle, welche sich zuletzt ausscheiden sind die Verbindung, die aber nur durch mehrmaliges Umkrystallisiren ganz rein erhalten werden.

0,678 Grm. Substanz gaben:

0,530 Grm. Kohlensäure = 21,40 Kohlenstoff.

0,278 Grm. Wasser = 4,56 Wasserstoff.

0,585 Grm. Substanz gaben:

0,476 Grm. Kohlensäure = 22,22 Kohlenstoff.

0,255 Grm. Wasser = 4,78 Wasserstoff.

0,185 Grm. Substanz gaben:

0,150 Grm. Kohlensäure = 22,17 Kohlenstoff.

0,547 Grm. Substanz gaben:

0,231 Grm. Bromsilber = 18,08 Brom.

oder:

4 At. Zinn	236	52,57			
16 At. Kohlenstoff	96	22,27	21,40	22,22	22,17
20 At. Wasserstoff	20	4,63	4,56	4,78	
1 At. Brom	80	18,53	18,08	18,08	18,28
	432	100,00			

Chlorelaylstannäthyl: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_4)\text{Cbl}$. Diese Verbindung krystallisirt zuletzt heraus, wenn das Gemenge der Oxyde in Weingeist und Salzsäure gelöst und die Lösung der freiwilligen Verdunstung überlassen wird. In den Eigenschaften kommt sie mit den vorigen Verbindungen überein. Sie besteht aus:

4 At. Zinn	236	61,18
16 At. Kohlenstoff	96	24,76
20 At. Kohlenstoff	20	5,16
1 At. Chlor	35,5	8,90
	387,5	100,00

Acetstannäthyl: Sn_4Ae_3 .

Dieses Radical scheidet sich, gemengt mit Stannäthyl, beim Erkalten der weingeistigen Lösung aus, nachdem der Aether abdestillirt ist (m. s. oben die Untersuchung der Radicale), und ist der wesentliche Theil des Radicalgemenges, welches zuerst durch Wasserzusatz aus der kalten weingeistigen Flüssigkeit gefällt wird. In seinem reinen Zustande konnte ich es nicht erhalten, es besitzt aber im Allgemeinen die Eigenschaften, welche oben angegeben wurden. Dasselbe besteht aus:

4 At. Zinn	236	70,00
12 At. Kohlenstoff	72	22,29
15 At. Wasserstoff	15	7,71
	323	100,00

Acetstannäthyl oxyd: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_4)\text{O}$. Dieses Oxyd wird, wie die bereits erwähnten Oxyde, aus der Jodverbindung durch Ammoniak als ein weisses, amorphes, in Kalilauge lösliches Pulver gefällt und steht in seinen Verhältnissen dem Elaylstannäthyloxyd am nächsten. Die Salze sind in Wasser kaum löslich, lösen sich aber in

Weingeist und, wie das salpetersaure Salz, auch etwas in Aether. Das Oxyd besteht aus:

4 At. Zinn	236	68,28
12 At. Kohlenstoff	72	21,75
15 At. Wasserstoff	15	4,53
1 At. Sauerstoff	8	5,44
	331	100,00

Salpetersaures Acetstannäthyloxyd: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_3)\text{O},\text{NO}_5$. Man erhält dieses Salz gemeinschaftlich mit salpetersaurem Elaylstannäthyloxyd, wenn man die gemengten Radicale, welches durch Wasser aus der weingeistigen kalten Lösung gefällt werden, durch salpetersaures Silberoxyd in salpetersaure Salze überführt. Da es in Aether schwer löslich ist, so kann es durch mehrmaliges Behandeln mit kaltem Aether und Umkrystallisiren aus der ätherisch-weingeistigen Lösung, aus welcher es zuerst sich ausscheidet, jedoch nur schwierig rein erhalten werden. Am besten stellt man es dar, wenn man die reine Jodverbindung, welche ich einige Mal in grosser Menge erhielt, genau mit salpetersaurem Silberoxyd in der weingeistigen Lösung zersetzt. Es krystallisirt in kleinen, glänzenden, ziemlich harten Krystallen, welche beim Erhitzen ohne Verpuffung abbrennen. Die Analyse gab folgende Resultate:

0,584 Grm. Substanz gaben:

0,390 Grm. Kohlensäure = 18,32 Kohlenstoff.

0,245 Grm. Wasser = 4,67 Wasserstoff.

0,631 Grm. Substanz gaben:

0,180 Grm. schwefelsauren Baryt = 13,67 Salpetersäure.

oder:

4 At. Zinn	236	61,30	
12 At. Kohlenstoff	72	18,70	18,32
15 At. Wasserstoff	15	3,89	4,67
1 At. Sauerstoff	8	2,09	
1 At. Salpetersäure	54	14,02	13,67
	385	100,00	

Jodacetstannäthyl: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_3)\text{Jd}$. Diese Verbindung, die bereits schon mehrmals erwähnt wurde, krystallisirt aus der ätherischen Lösung gewöhnlich in ausgezeichnet schönen sternförmig gruppirtten Nadeln, öfters aber auch, und namentlich aus der weingeistigen Lösung, in kleinen nadelförmigen Krystallen. Unlöslich in Wasser, dagegen leicht löslich in Weingeist und Aether, jedoch weniger leicht als das Jodelaystannäthyl. Fast geruchlos. Die Analysen dieses Salzes sind oben angegeben. (Einige Mal erhielt ich auch sternförmig gruppirte Nadeln, welche wie Schnee aussahen, aber nur 24,4 und 23,9 % Jod enthielten, also 4 % weniger als das Jodacetstannäthyl.)

Bromacetstannäthyl: $(\text{Sn}_4\text{Ae}_3)\text{Br}$. Man erhält dieses Salz gemeinschaftlich mit Bromelaystannäthyl, wenn die ätherische Lösung der gemengten Radicale, welche aus der kalten weingeistigen Lösung durch Wasser gefällt werden, mit Brom gesättigt, und die Lösung der freiwilligen Verdunstung überlassen wird. Das Salz scheidet sich dann zuerst in kleinen nadelförmigen Krystallen aus.

0,500 Grm. Substanz gaben:			
0,241 Grm. Bromsilber = 20,50 Brom.			
4 At. Zinn	236	58,56	
12 At. Kohlenstoff	72	17,86	
15 At. Wasserstoff	15	3,73	
1 At. Brom	80	19,85	20,50
	403	100,00	

M e t h s t a n n ä t h y l : Sn_2Ae_3 .

Dieses Radical ist, nebst dem Aethstannäthyl, das interessanteste der ganzen Gruppe. Die letzten Portionen, welche aus der kalten weingeistigen Lösung der

gemengten Radicale durch Wasser gefällt werden, bestehen hauptsächlich aus Methstannäthyl und Aethstannäthyl. Dieses Gemenge ist vollkommen farblos und besitzt ein spez. Gewicht = 1,320. Diese Gemenge sind flüchtig und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den bereits Abgehandelten. Das Methstannäthyl besteht aus

2 At. Zinn	118	56,83
12 At. Kohlenstoff	72	35,12
15 At. Wasserstoff	15	8,05
	205	100,00

Methstannäthyl oxyd: $(\text{Sn}_2\text{Ae}_3)\text{O}$. Um die reine Basis zu erhalten, stellt man sich erst nach der früher umständlich angegebenen Methode das reine schwefelsaure Salz dar. Dasselbe wird in Weingeist gelöst, die Lösung mit Barytwasser vermischt und das Ganze auf dem Wasserbade bei einer Temperatur von ca. 80° zur Trockniss verdunstet. Der Rückstand wird mit wasserfreiem Weingeist geschüttelt, hierauf wird filtrirt und die weingeistige Lösung der Basis bei möglichst abgehaltener Luft, am besten unter der Glocke über Schwefelsäure, verdunstet. Bei einer gewissen Concentration bilden sich schöne säulenförmige, durchsichtige Krystalle, welche das Hydrat der Basis darstellen. Diese Krystalle schmelzen schon unter 100° zu einer öligen Flüssigkeit und verflüchtigen sich nach und nach, jedoch nur sehr langsam, so dass man die weingeistige Lösung ohne merklichen Verlust der Basis auf dem Wasserbade verdunsten kann. Die Krystalle scheinen noch ausser Hydratwasser Krystallwasser zu enthalten. Wegen der Flüchtigkeit der Basis ist es mir nicht gelungen ihr dasselbe durch Erhitzen zu entziehen. Schmilzt man die Krystalle auf dem Wasserbade und hält man über die geschmolzene Masse einen mit Salzsäure befeuchteten Stab, so bilden sich weisse

Nebel. Unter der Glocke über Schwefelsäure nimmt das Gewicht der Krystalle stets ab; sie verlieren ihre Durchsichtigkeit aber nicht, ohne Zweifel weil Basis und Wasser gemeinschaftlich verdunsten. Ueber gebranntem Kalk verlieren sie ein wenig an ihrer Durchsichtigkeit. Das Hydrat ist in Wasser schwer löslich, es löst sich aber ziemlich leicht selbst in wasserhaltigem Weingeist und auch in Aether. Nach der Analyse der Salze besteht das reine Oxyd aus:

2 At. Zinn	118	55,40
12 At. Kohlenstoff	72	34,27
15 At. Wasserstoff	15	7,04
1 At. Sauerstoff	8	3,29
	<hr/>	
	213	100,00

Die Zusammensetzung des Hydrates ist:

1 At. Methstannäthyloxyd	213	35,85
1 At. Wasser	9	4,15
	<hr/>	
	222	100,00

Das Methstannäthyloxyd schliesst sich in Beziehung der basischen Eigenschaften an die reinen alkalischen Basen an. Es scheidet das Ammoniak, die Bittererde, das Zinkoxyd, überhaupt alle Metalloxyde aus ihren Salzen. Stark geröthetes Lakmuspapier wird sogleich gebläut; sein Geschmack ist ätzend, penetrant, verbreitet sich im ganzen Schlunde und ist sehr lange anhaltend. An der Luft zieht die Basis schnell Koblenssäure an, welche ihr durch Aetzkalk wieder entzogen werden kann. Mit den Säuren bildet das Methstannäthyloxyd, mit Ausnahme der Salpetersäure, schön krystallisirbare Salze, welche sich sämmtlich in Weingeist und auch in Aether lösen.

Schwefelsaures Methstannäthyloxyd: $(\text{Sn}_2\text{Ae}_3)\text{O}, \text{SO}_3$. Dieses Salz krystallisirt aus der weingeistigen Lösung in ausgezeichnet schönen, luftbeständi-

gen, säulenförmigen Krystallen; sie besitzen keinen starken Geruch und reizen heftig zum Niessen. In Wasser ist das Salz sehr schwer löslich, es löst sich aber leicht in Weingeist. Die Analysen dieses Salzes sind oben mitgetheilt.

Salpetersaures Methstannäthyloxyd: $(\text{Sn}_2\text{Ae}_3)\text{O}, \text{NO}_5$. Diese Verbindung kann direct und durch Zersetzung der Haloidverbindungen mit salpetersaurem Silberoxyd erhalten werden. Direct erhält man sie, wenn man zu der weingeistigen Lösung der Basis verdünnte Salpetersäure setzt, und die Mischung hierauf mit Aether und so viel Wasser schüttelt, dass sich die ätherische Lösung des Salzes ausscheidet. Nach dem Verdunsten bleibt dieselbe in Gestalt einer syrupsdicken Masse zurück, welche in der Kälte einen farblosen, durchsichtigen, firnissähnlichen Körper darstellt. Die Verbindung ist in Weingeist und Aether leicht löslich, und brennt ohne Verpuffung mit einer matten Luftentwicklung ab.

Zur Bestimmung der Salpetersäure wurde die weingeistige Lösung des Salzes mit Barytwasser vermischt und das Ganze auf dem Wasserbade zur Trockniss abgedampft. Der Rückstand wurde mit ätherhaltigem Weingeist ausgezogen, das Ungelöste mit Wasser behandelt, in die wässrige Lösung Kohlensäure geleitet, hierauf filtrirt und der Baryt aus dem Filtrate durch Schwefelsäure gefällt.

0,528 Grm. Salz gabeu:

0,320 Grm. schwefelsauren Baryt = 20,60 Salpetersäure.

Dasselbe besteht daher aus:

2 At. Zinn	118	44,18	
12 At. Kohlenstoff	72	26,93	
18 At. Wasserstoff	15	5,62	
4 At. Sauerstoff	8	3,05	
1 At. Salpetersäure	54	20,22	20,60

Jodsaures und bromsaures Methstannäthyl-oxyd. Setzt man zu der weingeistigen Lösung des Methstannäthyl-oxys so lange Jod oder Brom, als noch deren Farbe verschwindet, so scheiden sich kleine glänzende Krystalle aus, welche beim Erhitzen schwach verpuffen, und in der Lösung befindet sich Jod- oder Brommethstannäthyl.

Jodmethstannäthyl: $(\text{Sn}_2\text{Ae}_3)\text{Jd}$. Diese Verbindung, welche sich fast immer bei der Einwirkung von Jodäthyl auf Zinnnatrium gemeinschaftlich mit Jodäthstannäthyl bildet, erhält man nur rein, wenn die weingeistige Lösung des Oxydes mit wässriger Jodwasserstoffsäure, Aether und so viel Wasser geschüttelt wird, dass sich die ätherische Lösung der Verbindung ausscheidet. Wird die ätherische Lösung verdunstet, so bleibt das Jodmethstannäthyl zurück und ist mit einer kleinen Schicht Wasser bedeckt. Das letztere wird entfernt und die Verbindung mit einigen Stückchen Chlorcalcium in Berührung gebracht, und nach einiger Zeit von demselben abgossen. Das Jodmethstannäthyl erscheint als eine dünnflüssige, wasserhelle, das Licht stark brechende Flüssigkeit und besitzt einen durchdringenden Geruch nach Senfö, welcher die Augen stark angreift und heftig zum Niessen reizt. Obgleich diese Verbindung erst bei 180 bis 200° siedet, so verflüchtigt sie sich doch nach längerer Zeit vollständig auf dem Wasserbade. Mit Weingeist und Aether mischt sich das Jodmethstannäthyl in allen Verhältnissen, Wasser löst es nur in geringer Menge, es löst sich aber leicht in wasserhaltigem Weingeist. Das spez. Gewicht ist = 1,850.

0,532 Grm. Substanz gaben:

0,430 Grm. Kohlensäure = 21,96 Kohlenstoff.

0,220 Grm. Wasser = 4,58 Wasserstoff.

0,512 Grm. Substanz gaben:

0,415 Grm. Kohlensäure = 22,06 Kohlenstoff.
0,215 Grm. Wasser = 4,68 Wasserstoff.

0,552 Grm. Substanz gaben:

0,442 Grm. Kohlensäure = 21,83 Kohlenstoff.
0,234 Grm. Wasser = 4,71 Wasserstoff.

0,600 Grm. Substanz gaben:

0,422 Grm. Jodsilber = 37,93 Jod.

0,258 Grm. Substanz gaben:

0,179 Grm. Jodsilber = 37,55 Jod.

oder:

2 At. Zinn	118	35,44			
12 At. Kohlenstoff	72	21,68	21,96	22,06	21,83
15 At. Wasserstoff	15	4,26	4,58	4,68	4,71
1 At. Jod	127	38,22	37,93	37,93	37,55
		<hr/>			
	332	100,00			

Brommethstannäthyl: $(\text{Sn}_2\text{Ae}_3)\text{Br}$. Diese Verbindung wird mit Anwendung der Bromwasserstoffsäure auf gleiche Weise gewonnen, wie die Jodverbindung. Auch kann man die weingeistige Lösung des Oxydes mit Brom sättigen, hierauf die Lösung mit Aether und Wasser schütteln und die ätherische Lösung verdunsten. Die Bromverbindung gleicht in den physicalischen Verhältnissen ganz dem Jodmethstannäthyl; ihr spezifisches Gewicht ist gleich 1,630.

0,470 Grm. Substanz gaben:

0,350 Grm. Bromsilber = 27,66 Brom.

2 At. Zinn	118	41,44	
12 At. Kohlenstoff	72	25,26	
15 At. Wasserstoff	15	5,26	
1 At. Brom	80	28,07	27,66
	<hr/>	285	100,00

Chlormethstannäthyl: $(\text{Sn}_2\text{Ae}_3)\text{Chl}$. Diese Verbindung erhält man auf gleiche Weise wie das Jod- und Brommethstannäthyl. Setzt man zu der weingeistigen

Lösung des schwefelsauren Salzes Chlorwasserstoffsäure, so bildet sich augenblicklich Chlormethstannäthyl. Eine wasserhelle, stark lichtbrechende Flüssigkeit, deren Geruch noch die vorigen Haloide an Intensität übertrifft. Sie ist die flüchtigste derselben, sie mischt sich mit Weingeist und Aether in allen Verhältnissen. Das spez. Gewicht ist 1,320.

0,578 Grm. Substanz gaben:

0,340 Grm. Chlorsilber = 14,55 Chlor.

dennach:

2 At. Zinn	118	19,06	
12 At. Kohlenstoff	72	30,00	
15 At. Wasserstoff	15	6,18	
1 At. Chlor	35,5	14,76	14,55
	240,5	100,00	

Aethstannäthyl: Sn_4Ac_5 .

Ueber das Vorkommen und die Eigenschaften dieses Radicales vergleiche man das, was beim Methstannäthyl angegeben wurde. Das reine Aethstannäthyl besteht aus:

4 At. Zinn	236	61,94
20 At. Kohlenstoff	120	31,53
25 At. Wasserstoff	25	6,53
	381	100,00

Aethstannäthyloxyd: $(\text{Sn}_4\text{Ac}_5)\text{O}$. Diese Basis wird aus dem reinen schwefelsauren Aethstannäthyloxyd (s. oben) auf gleiche Weise gewonnen, wie das Methstannäthyloxyd aus dem schwefelsauren Methstannäthyloxyd. Es krystallisirt als Hydrat aus der weingeistigen Lösung in warzenförmigen Drüsen. In seinen Eigenschaften kommt es mit dem Methstannäthyloxyd überein; es ist eine sehr starke Basis, bläut rothes Lakmuspapier, schmeckt ätzend und scharf, scheidet Ammoniak und die