

XLVI.

Untersuchungen über Didym, Lanthan, Cerit und Lanthanocerit.

Von

R. Hermann.

Die grossen Schwankungen in den Angaben der Chemiker in Betreff des Atomgewichts des Lanthans und der Zusammensetzung des Cerits, so wie der gänzliche Mangel einer brauchbaren Methode, um in Gemengen von Lanthanoxyd und Didymoxyd die einzelnen Bestandtheile quantitativ bestimmen zu können, veranlassten mich, in diesen Richtungen erneuerte Untersuchungen anzustellen.

1) Darstellung der Oxyde von Cer, Lanthan und Didym im reinen Zustande.

Die Oxyde der genannten Metalle werden gewöhnlich nach der Methode von Mosander durch verdünnte Salpetersäure und Krystallisiren der Sulphate von Lanthanoxyd und Didymoxyd geschieden. Die so dargestellten Substanzen sind aber noch nicht vollkommen rein.

Das nach der Behandlung der Oxyde mit verdünnter Salpetersäure ungelöst bleibende Ceroxydoxydul wird am besten durch Lösen in Schwefelsäure, Vermischen der concentrirten Lösung mit viel Wasser und Erwärmen, wobei ganz reines basisch-schwefelsaures Ceroxydoxydul ausgeschieden wird, gereinigt.

Zur vollständigen Reinigung von Lanthanoxyd und Didymoxyd kann man sich mit gutem Erfolge des Umstandes bedienen, dass Lanthanoxyd eine stärkere Basis ist als Didymoxyd.

Man trenne daher zuerst beide Substanzen durch Krystallisation ihrer Sulphate. Diese Operation wird dadurch begünstigt, dass schwefelsaures Lanthanoxyd schwerer löslich ist als schwefelsaures Didymoxyd. Aus einer kalt bereiteten concentrirten Lösung beider Salze scheidet

sich beim Erwärmen zuerst schwefelsaures Lanthanoxyd ab, während das schwefelsaure Didymoxyd grösstentheils in Lösung bleibt. Diese Lösung verdunste man bei der Temperatur des Zimmers zur Trockne. Hierbei bildet sich ein Gemenge von Krystallen von schwefelsaurem Didymoxyd und schwefelsaurem Lanthanoxyd. Wenn man dasselbe mit kaltem Wasser übergiesst, so löst sich vorzugsweise das schwefelsaure Didymoxyd, während das schwefelsaure Lanthanoxyd, das im krystallisirten Zustande sehr schwer und langsam von einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Didymoxyd gelöst wird, grösstentheils ungelöst bleibt. Diese Lösung von schwefelsaurem Didymoxyd lasse man wieder zur Trockne verdunsten und löse das schwefelsaure Didymoxyd wieder in kaltem Wasser auf.

Diese Operation muss so oft wiederholt werden, als sich dabei noch schwefelsaures Lanthanoxyd abscheiden lässt. Man erhält endlich durch diese Krystallisationen ziemlich reines schwefelsaures Lanthanoxyd und schwefelsaures Didymoxyd.

Zur vollständigen Reinigung dieser Salze löse man dieselben in Wasser, fälle einen Theil der Lösung eines dieser Salze mit Ammoniak, wasche den Niederschlag aus, vermische den noch feuchten Niederschlag mit dem übrigen Theil der Lösung desselben Salzes und lasse das Gemisch in mässiger Wärme einige Tage unter häufigem Umrühren stehen.

Hat man zu dieser Operation unreines schwefelsaures Lanthanoxyd verwandt, so fällt das basisch-schwefelsaure Lanthanoxyd das in der Lösung noch vorhandene schwefelsaure Didymoxyd vollständig aus, und man hat in der Lösung nur noch reines schwefelsaures Lanthanoxyd, das man durch Verdunsten der Lösung krystallisiren kann.

Hat man dagegen zu vorstehender Operation unreines schwefelsaures Didymoxyd verwandt, so löst sich das in dem Niederschlage noch enthaltene basisch-schwefelsaure Lanthanoxyd vollständig in der Flüssigkeit und schlägt dagegen basisch-schwefelsaures Didymoxyd nieder. Nach einigen Tagen besteht der Bodensatz nur noch aus reinem

basisch-schwefelsauren Didymoxyd. Man sammle dasselbe auf einem Filter, wasche aus, löse es in Schwefelsäure und krystallisire.

2) Untersuchungen einiger Verbindungen des Didyms.

Die Verbindungen des Didyms wurden bereits von Mosander und in neuerer Zeit besonders ausführlich und genau von Marignac untersucht. Ich habe diesen Untersuchungen nur wenig beizufügen, werde aber, um einen vollständigeren Ueberblick zu erlangen, die von Marignac beobachteten Verbindungen des Didyms ebenfalls erwähnen.

Atomgewicht des Didyms.

Marignac fand das Atomgew. des Didyms zu 600,0.

Ich erhielt folgende Zahlen:

1) Durch Fällen von schwach geglühtem schwefelsauren Didymoxyd mit kleesaurem Ammoniak, und nach starkem Glühen des Oxalats wurden 58,14 p.C. Didymoxyd erhalten. Hiernach beträgt das Atomgew. des Didyms 594,46.

2) 100 Th. Didymchlorid gaben 42,795 Th. Chlor. Hiernach beträgt das Atomgew. des Didyms 592,54.

Als Mittel dieser beiden Versuche würde das Atomgewicht 593,5 betragen.

Didymoxyd.

1) Durch Fällen von schwefelsaurem Didymoxyd mit kleesaurem Ammoniak, Glühen des Oxalats unter Zutritt von Luft und hierauf folgendem starken Glühen des Superoxyds im bedeckten Tiegel. Weisse Stücke mit erdigem Bruch. Spec. Gew. 6,64.

2) Durch Glühen von Didymsuperoxyd in Wasserstoffgas. Weisse Stücke von der Textur des Superoxyds.

Das Didymoxyd besteht aus:

Di	593,5	35,58
O	100,0	14,42
	<hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/>	<hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/>
	693,5	100,00

Didymsuperoxyd.

1) Durch Glühen von salpetersaurem Didymoxyd an der Luft. Seidenglänzende, schwammige Masse von brauner Farbe.

2) Durch Glühen von kleeurem Didymoxyd an der Luft unter häufigem Umrühren. Kastanienbraunes Pulver.

In einem Strome von Wasserstoffgas geglüht verändert das Didymsuperoxyd seine Farbe augenblicklich von braun in weiss, wobei Wasser gebildet wird. Umgekehrt wird das weisse Didymoxyd beim Erhitzen an der Luft augenblicklich braun.

Erhitzt man Didymsuperoxyd in einem bedeckten Platintiegel über der Weingeistlampe auf die Weise, dass der Tiegel tief in die Flamme eingesenkt und dadurch der Zutritt der atmosphärischen Luft verhindert, dagegen der Eintritt von desoxydirenden Gasen der Flamme in den Tiegel bewirkt wird, so findet ebenfalls eine vollständige Reduction des Superoxyds zu weissem Oxyde statt. Löst man Didymsuperoxyd in Sauerstoffsäuren, so wird es unter Entwicklung von Sauerstoffgas zu Oxyd reducirt.

Mit Salzsäure entwickelt das Didymsuperoxyd eine geringe Menge von Chlor.

Die Zusammensetzung des Didymsuperoxyds lässt sich sehr genau ermitteln, wenn man eine abgewogene Menge desselben in einem verschlossenen Gefässe mit einer Lösung von Jodkalium in verdünnter Salzsäure übergiesst und damit bis zur vollständigen Lösung stehen lässt. Hierbei wird Jod frei, als Aequivalent des Sauerstoffs, welchen das Superoxyd mehr enthält als das Oxyd. Durch Titriren mit Lösungen von unterschwefligsaurem Natron und Jod von bekannter Stärke, lässt sich die Quantität dieses frei gewordenen Jods bestimmen. Auf diese Weise gaben 100 Th. Didymsuperoxyd 7,070 Th. Jod, welches 0,446 Th. Sauerstoff entspricht.

Hiernach kann die Zusammensetzung des Didymsuperoxyds durch die Formel $\text{Di}_{32}\text{O}_{33}$ ausgedrückt werden. Dieselbe giebt nämlich:

	Berechnet.	Gefunden.
32Di = 18992,0	85,19	85,20
33O = 3300,0	14,81	14,80
<u>Di₃₂O₃₃ = 22292,0</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Versuche, ein Didymsuperoxyd mit grösserem Sauerstoffgehalte darzustellen, gelangen mir ebenso wenig wie Marignac. Als man ein zuvor geschmolzenes Gemenge von salpetersaurem Didymoxyd mit salpetersaurem Kali in ein schmelzendes Gemisch von chlorsaurem Kali und Kalihydrat eintrug, erhielt man ein braunes Oxyd, das bei der Jodprobe genau so viel Jod gab, wie das durch Glühen des salpetersauren Didymoxyds dargestellte Superoxyd. Auch beim Behandeln von Didymsuperoxyd mit einer zur Lösung unzureichenden Menge Salpetersäure blieb ein Oxyd ungelöst, von derselben Zusammensetzung, wie vor der Behandlung.

Didymsuperoxyd, sowie Didymoxyd lösen sich leicht und unter starker Erwärmung in Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure auf und bilden mit diesen Säuren rosenrothe Lösungen, die von Phosphorsäure, Klee- säure und Kaliumeisencyanür weiss gefällt werden.

Mit Hülfe des Löthrohrs bilden die Oxyde des Didyms mit Borax, sowohl in der inneren wie in der äusseren Flamme, rosenroth gefärbte Gläser.

Vom Phosphorsalz werden die Oxyde des Didyms schwieriger gelöst als vom Borax. Dabei entsteht ein Glas, das leicht trübe wird, von einer weissen Ausscheidung. Doch zeigt dasselbe bei starker Sättigung ebenfalls eine deutliche rosenrothe Färbung. Die von Mosander erwähnte blaue Färbung habe ich nur bemerkt, wenn das Didymoxyd kobalthaltig war.

Schwefeldidym

bildet sich beim Glühen von Didymoxyd in Dämpfen von Schwefelkohlenstoff. Hellbräunlichgrünes Pulver, mit Wasser und verdünnten Säuren Schwefelwasserstoff entwickelnd, und beim Erhitzen zu Oxyd und basisch-schwefelsaurem Salz verglimmend. (Marignac.)

Didymoxysulphür.

Durch Glühen von Didymoxyd mit Schwefelnatrium.

Beim Behandeln der Masse mit Wasser bleibt Di_2S als grauer Rückstand, der sich in Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff löst. (Marignac.)

Didymoxydhydrat.

Lösungen von Didymsalzen geben mit Kali- und Natronhydrat einen schleimigen, durchscheinenden, bläulich-rosenrothen Niederschlag, der zu fleischrothen Stücken von Didymoxydhydrat austrocknet, das aber, auf diese Weise dargestellt, nicht frei von Kohlensäure erhalten werden kann.

Ammoniak schlägt aus Lösungen von Didymsalzen basische Salze nieder, die ebenfalls als aufgequollene durchscheinende Niederschläge von schwachbläulich-rosenrother Farbe erscheinen.

Chlordidymium.

Versetzt man eine Lösung von Didymoxyd in Salzsäure mit einer hinreichenden Menge von Salmiak, so entsteht ein Doppelsalz, das sich ohne Zersetzung zur Trockne bringen lässt. Erhitzt man dieses Doppelsalz in einem bedeckten Platintiegel bis zum Glühen, so entweicht der Salmiak und im Tiegel bleibt geschmolzenes Chlordidymium.

Dasselbe bildet eine rosenrothe Salzmasse von strahligkristallinischer Textur. Dasselbe besteht aus $DiCl$.

		Berechnet.	Gefunden.
Di	593,50	57,24	57,205
Cl	443,28	42,76	42,795
	<hr/> 1036,78	<hr/> 100,00	<hr/> 100,000

Beim Lösen des so dargestellten Chlordidymiums in Wasser bleibt gewöhnlich etwas Didymoxychlorid in Form von rosenrothen perlmutterglänzenden Blättchen ungelöst.

Das Chlordidymium zerfließt an feuchter Luft und löst sich leicht in Alkohol.

Gewässertes Chlordidymium.

Didymoxyd und Didym-superoxyd lösen sich leicht in Salzsäure zu einer rosenroth gefärbten Flüssigkeit, die nach dem Verdampfen bis zur Consistenz eines Syrups zu einer körnig-krystallinischen Salzmasse erstarrt.

Nach Marignac sind diese Krystalle monoklinödrisch und bestehen aus der Combination $\infty P. OP. (P \infty). \infty P 78^\circ$; $OP: \infty P 92^\circ$; $(P \infty): (P \infty)$ über $OP 67^\circ$. Zusammensetzung: $DiCl + 4\ddot{H}$.

Didymoxychlorid.

Beim Erhitzen von gewässertem Chlordidymium entweicht, ausser Wasser, auch viel Salzsäure, wobei sich Didymoxychlorid als weisses in Wasser unlösliches und sogar in Salzsäure nur langsam und schwierig lösliches Pulver bildet.

Chlordidym-Quecksilberchlorid.

Durch Verdunsten einer Lösung von Chlordidym und Quecksilberchlorid. Licht-rosenrothe Würfel. Leicht in Wasser löslich aber nicht zerfliessend. $DiCl + 3HgCl + 8\ddot{H}$. (Marignac.)

Bromsaures Didymoxyd.

Rosenrothe, luftbeständige, hexagonale Prismen. Combination: $\infty P. P. P: P 147^\circ 58'$ (Endkanten); $67^\circ 0'$ (Seitenkanten). Zusammensetzung: $Di\ddot{B}r + 6\ddot{H}$. (Marignac.)

Fluorididymium.

In Lösungen von Didymsalzen erzeugt Fluornatrium einen Niederschlag, der sich nur wenig in Salzsäure löst.

Kohlensaures Didymoxyd.

Durch Fällern von Didymsalzen mit doppelt-kohlensaurem Ammoniak. Licht-rosenrothes Pulver, das im leeren Raume getrocknet aus $Di\ddot{C} + 2\ddot{H}$ besteht. Nach dem Trocknen bei 100° bleibt $2Di\ddot{C} + \ddot{H}$. (Marignac.)

Salpetersaures Didymoxyd.

Didymoxyd und Didymsuperoxyd lösen sich leicht in Salpetersäure zu einer rosenroth gefärbten Flüssigkeit. Beim Eindampfen nimmt die syrupdicke Lösung eine Amethystfarbe an und erstarrt nach längerem Stehen über Schwefelsäure zu einer krystallinischen Masse, die an feuchter Luft zerfließt und sich leicht in Alkohol löst. Durch Glühen an der Luft verwandelt sich $\text{Di}\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}$ in Didymsuperoxyd.

Arseniksaures Didymoxyd.

Arseniksäure giebt mit Didymsalzen erst beim Kochen einen pulverförmigen Niederschlag. Arseniksaures Kali dagegen erzeugt schon in der Kälte einen schleimigen Niederschlag. Im leeren Raume getrocknet bestehen beide Niederschläge aus $\text{Di}_3\overset{\cdot\cdot}{\text{As}}_2 + 2\overset{\cdot\cdot}{\text{H}}$. (Marignac.)

Phosphorsaures Didymoxyd.

Versetzt man eine kalte Lösung von schwefelsaurem Didymoxyd mit ihrem Aequivalent Phosphorsäure, nämlich 1 At. Phosphorsäure auf 3 At. Didymoxyd, so wird $\frac{2}{3}$ des Didymoxyds als phosphorsaures Didymoxyd gefällt, während $\frac{1}{3}$ in der freien Säure gelöst bleibt. Das so gefällte phosphorsaure Didymoxyd bildet einen flockigen Niederschlag, der bei der Temperatur des Zimmers zu einem weissen Pulver von der Zusammensetzung $\text{Di}_3\overset{\cdot\cdot}{\text{P}}_2 + 5\overset{\cdot\cdot}{\text{H}}$ austrocknet. Man erhielt nämlich:

		Berechnet.	Gefunden.
$3\overset{\cdot\cdot}{\text{Di}}$	2080,5	53,82	53,88
$2\overset{\cdot\cdot}{\text{P}}$	1784,6	46,18	46,12
$\text{Di}_3\overset{\cdot\cdot}{\text{P}}_2$	3865,1	100,00	100,00
		Berechnet.	Gefunden.
$\text{Di}_3\overset{\cdot\cdot}{\text{P}}_2$	3865,1	87,30	87,19
$5\overset{\cdot\cdot}{\text{H}}$	562,5	12,70	12,81
$\text{Di}_3\overset{\cdot\cdot}{\text{P}}_2 + 5\overset{\cdot\cdot}{\text{H}}$	4427,6	100,00	100,00

Das in der freien Säure gelöst gebliebene phosphorsaure Didymoxyd wurde durch Ammoniak als ein durchscheinender kleisterähnlicher Niederschlag gefällt, der bei der Temperatur des Zimmers zu stark durchscheinenden Stücken mit schön rosenrother Farbe und muschligem Bruche austrocknet.

Durch Fällen einer heissen Lösung von schwefelsaurem Didymoxyd mit Phosphorsäure erhielt Marignac pulverförmiges, weisses, phosphorsaures Didymoxyd von der Zusammensetzung $\text{Di}_3\overset{\cdot\cdot}{\text{P}} + 2\overset{\cdot\cdot}{\text{H}}$.

Schwefligsaures Didymoxyd.

Didymoxyd löst sich in wässriger schwefeliger Säure zu einer rosenrothen Flüssigkeit, aus der sich beim Erwärmen ein voluminöser Niederschlag abscheidet, der sich aber beim Erkalten wieder löst, wenn die Flüssigkeit noch überschüssige schwefelige Säure enthält. Das schwefligsaure Didymoxyd besteht, nach dem Trocknen im leeren Raume, aus $\text{Di}_3\overset{\cdot\cdot}{\text{S}} + 2\overset{\cdot\cdot}{\text{H}}$. (Marignac.)

Basisch-schwefelsaures Didymoxyd.

Durch Fällen von schwefelsaurem Didymoxyd mit überschüssigem Ammoniak. Licht-bläulich-rosenrother, durchscheinender Niederschlag, der bei der Temperatur des Zimmers zu Stücken mit erdigem Bruch und rosenrother Farbe austrocknet. Die Verbindung war $\text{Di}_3\overset{\cdot\cdot}{\text{S}} + 8\overset{\cdot\cdot}{\text{H}}$.

Schwefelsaures Didymoxyd.

Didymoxyd und Didym-superoxyd lösen sich leicht in Schwefelsäure zu einer rosenrothen Flüssigkeit auf. Beim Verdunsten, gleich viel, ob bei der Temperatur des Zimmers oder in der Wärme, bilden sich dunkelrosenrothe, körnige Krystalle von wasserhaltigem schwefelsauren Didymoxyd. Die Form dieser Krystalle ist nach Marignac monoklinödrisch.

C 61° 52'. a : b : c = 2,9686 : 1 : 2,0065. Combination: $\text{P} \cdot \frac{1}{2}\text{P} \cdot \frac{1}{2}\text{P} \cdot 3\text{P} \cdot \text{P}\infty \cdot \text{P}\infty \cdot \text{P}\infty \cdot \text{OP}$.

Die Zusammensetzung des Salzes habe ich ganz gleich wie Marignac gefunden. Sie entspricht nämlich der ungewöhnlichen Formel $3\text{Di}\ddot{\text{S}} + 8\text{H}$.

Das Salz bestand aus:

		Berechnet.	Gefunden.
Di	693,5	58,106	58,14
S̈	500,0	41,894	41,86
DiS̈	1193,5	100,000	100,00
		Berechnet.	Gefunden.
3Di	3580,5	79,92	79,91
8H	900,0	20,08	20,09
3DiS̈ + 8H	4480,5	100,00	100,00

Schwefelsaures Didymoxyd-Kali.

Auflösungen von Didymsalzen geben mit schwefelsaurem Kali einen rosenrothen körnigen Niederschlag, der im wasserfreien Zustande nach Marignac aus $3\text{Di}\ddot{\text{S}} + \text{K}\ddot{\text{S}}$ besteht, in seiner Zusammensetzung aber wohl eben so schwanken dürfte, wie die ähnlichen Doppelsalze des Ceroxyds und Lanthanoxyds.

Kleesaures Didymoxyd.

Kleesäure und kleesaures Ammoniak bewirken in Lösungen von Didymsalzen anfänglich einen käseartigen Niederschlag, der aber bald zu einem krystallinischen, licht-rosenrothen Pulver zusammenfällt. Bei 15° getrocknet besteht die Verbindung aus $\text{Di}\ddot{\text{E}} + 4\text{H}$, bei 100° getrocknet dagegen aus $\text{Di}\ddot{\text{E}} + \text{H}$.

Erstere Verbindung gab:

		Berechnet.	Gefunden.
Di	693,5	43,52	43,31
Ë	450,0	} 56,48	56,69
4H	450,0		
DiË + 4H	1593,5	100,00	100,00

3) Untersuchungen einiger Verbindungen des Lanthans.

Atomgewicht des Lanthans.

Vor längerer Zeit habe ich Untersuchungen über Lanthan angestellt, und dabei als Atomgewicht desselben die Zahl 600,0 erhalten. Das damals von mir untersuchte Lanthan war aber noch nicht ganz rein, wesshalb diese Zahl zu hoch erhalten wurde.

Ausserdem besitzen wir folgende Angaben über das Atomgewicht des Lanthans:

Otto	451,0
Choubine	451,88
Rammelsberg	554,8
	576,3
Holzmann	578,7
	580,0
Mosander	580,0 (ungefähr)
Czudnowicz	584,6
Marignac	588,0

Was die von Otto und Choubine erhaltenen Zahlen anbelangt, so sind sie offenbar unrichtig. Solche Zahlen erhält man, wenn man Lösungen von schwefelsaurem Lanthanoxyd durch Barytsalze fällt und das Atomgewicht nach dem Gewichte des erhaltenen Schwerspaths berechnet. Dabei bildet sich aber ein sehr schwer lösliches Doppelsalz, welches das Gewicht des Schwerspaths erhöht, wodurch dann das Atomgewicht des Lanthans viel zu niedrig ausfällt.

Derselbe Umstand hat auch einen störenden Einfluss auf die von Marignac erhaltene Zahl ausgeübt, wie Marignac später selbst erkannt hat. Derselbe fand nämlich das Atomgewicht des Lanthans durch Ausfällen einer Lösung von schwefelsaurem Lanthanoxyd mit abgewogenen Mengen von Chlorbaryum und Zurückwiegen des unzersetzt gebliebenen Barytsalzes. Hierbei wurde zu viel nicht ausgefallter Baryt erhalten.

Es bleiben also nur noch die Zahlen von Rammelsberg, Holzmann, Mosander und Czudnowicz übrig, die zwischen 554,8 und 584,6 schwanken.

Ich habe neuerdings das Atomgewicht des Lanthans durch die Analysen des kohlen-sauren und schwefelsauren Lanthanoxyds und des Chlorlanthans zu bestimmen gesucht.

Das kohlen-saure Lanthanoxyd wurde durch Fällen von schwefelsaurem Lanthanoxyd mit einfach-kohlen-saurem Natron bereitet und bei 100° getrocknet. Die Analyse wurde durch Messen der durch Schwefelsäure über Quecksilber ausgetriebenen Kohlensäure und Wägen des nach starkem Glühen im verschlossenen Tiegel zurückbleibenden Lanthanoxyds bewirkt. Man erhielt auf diese Weise aus 100 Theilen kohlen-saurem Lanthanoxyd:

Lanthanoxyd	68,47
Kohlensäure	27,67
Wasser	3,86
	100,00

Hiernach beträgt das Atomgewicht des Lanthans 580,4.

Das schwefelsaure Lanthanoxyd wurde untersucht, indem abgewogene Mengen von schwach geglühtem schwefelsauren Lanthanoxyd durch kleesaares Ammoniak gefällt und das Oxalat einer starken Glühhitze ausgesetzt wurde. Man erhielt dabei aus 100 Th. schwefelsaurem Lanthanoxyd:

- a) 57,690 Lanthanoxyd.
- b) 57,663 "
- c) 57,610 "

Das Atomgewicht des Lanthans beträgt demnach:

- a) 581,8
- b) 580,9
- c) 579,5

Also im Mittel 580,7.

Das Chlorlanthan wurde abgewogen, etwas bei der Auflösung in Wasser ungelöst gebliebenes Oxychlorid vom Géwichte des Chlorlanthans abgezogen und hierauf mit salpetersaurem Silber ausgefällt. Man erhielt aus 100 Th.

Chlorlanthan 43,30 Th. Chlor. Hiernach beträgt das Atomgewicht des Lanthans 580,4.

Das Atomgewicht des Lanthans beträgt also:

aus dem Carbonate	580,4
aus dem Sulphate	580,7
aus dem Chloride	580,4.
Im Mittel also	580,5.

Lanthanoxyd.

Lanthanoxyd wird erhalten durch Glühen von kohlen-saurem, kleesauren oder salpetersauren Lanthanoxyd, zu-erst unter Zutritt von Luft und hierauf unter Einwirkung von reducirenden Gasen, gleichviel, ob man dazu die Gase der Lampenflamme, wie diess beim Didym-superoxyd an-gegeben wurde, oder Wasserstoffgas anwendet. Weisse Stücke von der Textur des reducirten Superoxyds.

Spec. Gew. des aus Oxalat reducirten Oxyds 5,94.

Das Lanthanoxyd besteht aus:

		Berechnet.
Lanthan	580,5	85,31
Sauerstoff	100,0	14,69
Ln	680,5	100,00

Lanthansuperoxyd.

Das Lanthan bildet ebenso wie das Didym ein Super-oxyd. Dasselbe wird erhalten durch Glühen von kohlen-saurem oder kleesaurem Lanthanoxyd unter Zutritt von Luft. Das so dargestellte Superoxyd bildet lachsfarbene Stücke mit erdigem Bruche.

Ausserdem entsteht Lanthansuperoxyd beim Glühen von salpetersaurem Lanthanoxyd unter Zutritt von Luft. So dargestellt bildet es eine seidenglänzende schwammige Masse von bräunlich-grauer Farbe, die aber beim Zer-reiben ebenfalls ein lachsfarbenes Pulver giebt.

Das Lanthansuperoxyd löst sich beim Uebergiessen mit Schwefelsäure, Salpetersäure oder Essigsäure unter Entwicklung von Sauerstoffgas auf.

Mit Salzsäure entbindet dasselbe eine geringe Menge von Chlor.

Wenn man abgewogene Mengen von Lanthansuperoxyd in einem verschlossenen Gefässe mit einer Auflösung von Jodkalium in verdünnter Salzsäure übergiesst, so löst sich dasselbe unter Abscheidung von Jod auf, dessen Menge durch Titriren mit Lösungen von unterschwefligsaurem Natron und Jod genau bestimmt werden kann. 100 Th. Lanthansuperoxyd geben auf diese Weise behandelt 3,873 Th. Jod. Dieselben entsprechen 0,244 Th. Sauerstoff, welche 100 Th. Lanthansuperoxyd mehr enthalten als Lanthanoxyd. Das Lanthansuperoxyd besteht daher aus:

		Berechnet.	Gefunden.
64Ln	37152,0	85,09	85,10
65O	6500,0	14,91	14,90
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
$\text{Ln}_{64}\text{O}_{65}$	43652,0	100,00	100,00

Das Lanthanoxyd sowohl wie das Lanthansuperoxyd lösen sich leicht und unter starker Erwärmung in Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure zu farblosen Flüssigkeiten auf. Diese Lösungen werden durch Phosphorsäure, Kleesäure und Kaliumeisencyanür weiss gefällt.

Mit Hülfe des Löthrohrs geben die Oxyde des Lanthans mit Borax und Phosphorsalz farblose Gläser. Letzteres wird leicht trübe, von einer weissen Ausscheidung.

Lanthanoxydhydrat.

Lanthanoxyd hat eine grosse Verwandtschaft zum Wasser und zieht dasselbe gemeinschaftlich mit Kohlensäure aus der Luft an. In Berührung mit Wasser, besonders schnell beim Erwärmen, verwandelt sich das Lanthanoxyd in Hydrat.

Dasselbe bildet ein zartes, weisses Pulver, ganz ähnlich dem Kalkhydrat. Ebenso entsteht Lanthanoxydhydrat durch Fällen von Lösungen von Lanthansalzen mit Kalihydrat oder Natronhydrat. Dabei erscheint es als ein aufgequollener durchscheinender Niederschlag, der aber rasch Kohlensäure aus der Luft anzieht.

Ammoniak giebt mit Lösungen von Lanthansalzen kein Hydrat, sondern basische Verbindungen.

Schwefellanthan.

Lanthanoxyd in Dämpfen von Schwefelkohlenstoff geglüht, giebt Schwefellanthan. Dasselbe erscheint als eine gelbliche Masse, die durch Einwirkung von Wasser in Lanthanoxydhydrat und Schwefelwasserstoff zerfällt (Mosander).

Chlorlanthan.

Wenn man eine Lösung von Lanthanoxyd in Salzsäure mit Salmiak versetzt, die Lösung zur Trockne verdampft und den Salmiak durch Glühen in einem bedeckten Platintiegel verjagt, so bleibt Chlorlanthan in Form einer geschmolzenen Salzmasse von strahlig-krystallinischem Gefüge zurück. Das Chlorlanthan zerfließt an feuchter Luft und löst sich leicht in Alkohol.

Dasselbe bestand aus:

		Berechnet.	Gefunden.
Ln	580,50	56,71	56,70
Cl	443,28	43,29	43,30
<hr/>			
LnCl	1023,78	100,00	100,00

4fach gewässertes Chlorlanthan.

Lanthanoxyd und Lanthansuperoxyd lösen sich leicht in Salzsäure zu einer farblosen Flüssigkeit. Lässt man dieselbe bis zur Syrupconsistenz verdunsten, so erstarrt sie über Schwefelsäure zu einer strahligen Salzmasse von $\text{LnCl} + 4\text{H}$.

Lanthanoxychlorid.

Wird das gewässerte Lanthanchlorid unter Einwirkung von feuchter Luft erhitzt, so verwandelt sich dasselbe unter Verlust von Wasser und Salzsäure in ein Gemenge von Lanthanchlorid und Lanthanoxychlorid, welches letztere beim Lösen des Lanthanchlorids in Wasser als ein weisses Pulver zurückbleibt.

Das Lanthanoxychlorid ist unlöslich in Wasser und wird sogar von Salzsäure und Salpetersäure nur schwierig und langsam gelöst. Im wasserfreien Zustande bestand dasselbe aus Ln_3LnCl . Man erhielt nämlich:

		Berechnet.	Gefunden.
3Ln	2041,50	66,60	67,29
1Ln	580,50	18,94	18,47
1Cl	443,28	14,46	14,24
Ln ₃ LnCl	3065,28	100,00	100,00

Chlorlanthan-Quecksilberchlorid.

Durch Verdunsten einer Lösung von Chlorlanthan und Quecksilberchlorid. Farblose Würfel, leicht in Wasser löslich, aber nicht zerfliessend. Besteht aus LnCl + 3HgCl + 8H̄. (Marignac.)

Fluorlanthan.

Eine Auflösung von schwefelsaurem Lanthanoxyd giebt mit Fluornatrium einen flockigen weissen Niederschlag, der sich nur wenig in Salzsäure löst.

 $\frac{1}{3}$ gewässertes kohlen-saures Lanthanoxyd.

Durch Fällen einer Lösung von schwefelsaurem Lanthanoxyd mit einfach-kohlen-saurem Natron entsteht ein aufgequollener durchscheinender Niederschlag, der, bei schnellem Trocknen bei 100°, weisse Stücke mit erdigem Bruch bildet. Die Zusammensetzung entspricht der Formel 3LnC̄ + H̄. Man erhielt nämlich:

		Berechnet.	Gefunden.
3Ln	2041,5	68,52	68,47
3C̄	825,0	27,77	27,67
1H̄	112,5	3,71	3,86
3LnC̄ + H̄	2979,0	100,00	100,00

2 $\frac{1}{2}$ fach gewässertes kohlen-saures Lanthanoxyd.

Durch Fällen einer Lösung von schwefelsaurem Lanthanoxyd mit einfach- oder doppelt-kohlen-saurem Natron bildet sich ein aufgequollener weisser Niederschlag, der beim langsamen Trocknen bei der Temperatur des Zimmers allmählich eine krystallinische Textur annimmt und sich in zarte, seidenglänzende, talkähnliche Schuppen verwandelt. Diese Verbindung ist 2LnC̄ + 5H̄. Sie bestand nämlich aus:

		Berechnet.	Gefunden.
3 $\dot{\text{L}}\text{n}$	1361,0	55,02	54,00
2 $\ddot{\text{C}}$	550,0	22,23	22,52
5 $\dot{\text{H}}$	562,5	22,75	23,48
<hr/>			
2 $\dot{\text{L}}\text{n}\ddot{\text{C}} + 5\dot{\text{H}}$	2473,5	100,00	100,00

Jodsaures Lanthanoxyd.

Durch Vermischen einer Lösung von schwefelsaurem Lanthanoxyd mit Jodsäure. Weisses Pulver, das sich nur schwierig in kaltem, leicht in heissem Wasser löst. Leicht löslich in Salzsäure. Beim Verdampfen der wässrigen Lösung setzt sich die Verbindung in weissen, glänzenden, krystallinischen Schuppen ab. Besteht aus $\dot{\text{L}}\text{n}\ddot{\text{J}} + 5\dot{\text{H}}$ (Holzmann).

Bromsaures Lanthanoxyd.

Durch Fällern von bromsaurem Baryt mit schwefelsaurem Lanthanoxyd und Verdunsten des Filtrats über Schwefelsäure. Hexagonale Prismen. Besteht aus $\dot{\text{L}}\text{n}\ddot{\text{Br}} + 5\dot{\text{H}}$ (Rammelsberg).

Phosphorsaures Lanthanoxyd.

Wenn man eine kalte Lösung von schwefelsaurem Lanthanoxyd mit ihrem Aequivalent Phosphorsäure versetzt, so wird das Lanthanoxyd theilweis als ein flockiger Niederschlag gefällt, der zu einem weissen Pulver austrocknet, das im wasserfreien Zustande aus $\dot{\text{L}}\text{n}_3\ddot{\text{P}}_2$ besteht. Es gab nämlich:

		Berechnet.	Gefunden.
3 $\dot{\text{L}}\text{n}$	2041,5	53,35	53,50
2 $\ddot{\text{P}}$	1784,6	46,65	46,50
<hr/>			
$\dot{\text{L}}\text{n}_3\ddot{\text{P}}_2$	3826,1	100,00	100,00

Wenn man dagegen die Auflösung des schwefelsauren Lanthanoxyds zuvor erwärmt und hierauf nach und nach Phosphorsäure zusetzt, so bildet sich ein weisser, pulverförmiger Niederschlag, der im wasserfreien Zustande aus $\dot{\text{L}}\text{n}_3\ddot{\text{P}}$ bestand.

Salpetersaures Lanthanoxyd.

Lanthanoxyd löst sich leicht in Salpetersäure zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim schnellen Eindampfen zu einer firnissähnlichen Masse eintrocknet, die an feuchter Luft zerfliesst und sich leicht in Alkohol löst. Ueberlässt man dagegen die syrupdicke Lösung des salpetersauren Lanthanoxyds über Schwefelsäure der freiwilligen Verdunstung, so erstarrt sie zu einer strahligen Salzmasse, die aus $\text{Ln}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} + \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{H}}}$ besteht. Dieselbe gab nämlich:

		Berechnet.	Gefunden.
$\text{Ln}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}$	1355,5	92,34	92,92
$\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{H}}}$	112,5	7,66	7,08
$\text{Ln}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} + \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{H}}}$	1468,0	100,00	100,00

Das wasserfreie Salz hinterliess nach dem Glühen 50,015 Lanthanoxyd. Es bestand daher aus:

		Berechnet.	Gefunden.
Ln	680,5	50,20	50,015
$\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}$	675,0	49,80	49,985
$\text{Ln}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}$	1355,5	100,00	100,000

Doppelsatz aus salpetersaurem Lanthanoxyd und salpetersaurer Magnesia.

Durch Auflösen gleicher Aequivalente von Lanthanoxyd und Magnesia in Salpetersäure und Krystallisiren über Schwefelsäure. Weisse glänzende Rhomboëder, die an feuchter Luft zerfliessen. Axenverhältniss = 0,7724 : 1 (Carius). Zusammensetzung: $\text{Ln}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} + \text{Mg}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} + 8\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{H}}}$ (Holzmann).

Basisch-schwefelsaures Lanthanoxyd.

Durch Fällen von schwefelsaurem Lanthanoxyd mit überschüssigem Ammoniak entsteht ein milchweisser, durchscheinender Niederschlag, der zu kreideähnlichen Stücken austrocknet. Der Niederschlag war ein Gemenge und bestand aus:

Lanthanoxyd	66,24
Schwefelsäure	14,09
Wasser	19,67
	<u>100,00</u>

Einfach-schwefelsaures Lanthanoxyd.

Es dürfte sehr schwierig sein, durch blosses Krystallisiren ein vollkommen didymfreies schwefelsaures Lanthanoxyd zu erhalten, da die so dargestellten Krystalle stets eine schwache rosenrothe Färbung hatten, die besonders deutlich hervortrat, so lange die Krystalle noch feucht waren. Ganz farbloses schwefelsaures Lanthanoxyd lässt sich dagegen darstellen, wenn man eine Lösung solcher Krystalle mit frisch durch Ammoniak gefällttem und gut ausgewaschenem basisch-schwefelsauren Lanthanoxyd vermischt und das Gemenge einige Tage bei mässiger Wärme stehen lässt. Dabei wird alles Didymoxyd abgeschieden und man erhält eine Lösung, die beim Verdunsten farblose Krystalle von schwefelsaurem Lanthanoxyd hinterlässt. Das wasserfreie schwefelsaure Lanthanoxyd ist leicht löslich in kaltem Wasser. Wenn man aber eine concentrirte Lösung des Salzes erwärmt, so wird 3fach-gewässertes schwefelsaures Lanthanoxyd abgeschieden, das manchmal amorphe, kugelförmige, andermale wollähnliche Aggregate, gewöhnlich aber sternförmig gruppirte, zarte Prismen bildet. Diese Erscheinungen haben grosse Aehnlichkeit mit denen, welche man beim Erwärmen von concentrirten Lösungen von schwefelsaurer Thonerde beobachtet. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass sie einige Chemiker zu der Meinung veranlasst haben, dass in dem Monazit und dem Pyrochlor von Miask, die viel Lanthanoxyd enthalten, Thonerde vorkommen solle.

Was die Krystallform des schwefelsauren Lanthanoxyds anbelangt, so sind die Meinungen noch getheilt. Marignac hält sie für rhombisch, $a : b : c = 0,5832 : 1 : 0,4265$. $\infty P 119^{\circ} 30'$. Schabus dagegen, und in neuester Zeit auch Descloizeaux, halten sie für hexagonal. Das krystallisirte schwefelsaure Lanthanoxyd besteht aus $\text{Ln}\ddot{\text{S}} + 3\ddot{\text{H}}$. Ich erhielt nämlich:

		Berechnet.	Gefunden.
$\text{Ln}\ddot{\text{S}}$	1518,0	77,77	77,78
$3\ddot{\text{H}}$	337,5	22,23	22,22
$\text{Ln}\ddot{\text{S}} + 3\ddot{\text{H}}$	1855,5	100,00	100,00
			26*

Das wasserfreie Salz bestand aus:

		Berechnet.	Gefunden.
Ln	680,5	57,64	57,654
S	500,0	42,36	42,346
LnS	1180,5	100,00	100,000

Doppelsalz aus schwefelsaurem Lanthanoxyd und schwefelsaurem Kali.

Lösungen von Lanthansalzen geben mit schwefelsaurem Lanthanoxyd einen weissen, krystallinischen Niederschlag, der unlöslich ist in einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Kali. Die Zusammensetzung des wasserfreien Doppelsalzes nähert sich der Formel $\text{LnS} + \text{K}\ddot{\text{S}}$.

Kleesaures Lanthanoxyd.

Kleesäure und kleesaures Ammoniak bewirken in Lösungen von Lanthansalzen einen weissen Niederschlag, der zu kreideähnlichen Stücken austrocknet. Das bei der Temperatur des Zimmers getrocknete kleesaure Lanthanoxyd enthält eine schwankende Menge von Wasser. Bei 100° getrocknet wird das kleesaure Lanthanoxyd wasserfrei und bestand in diesem Zustande aus:

		Berechnet.
Ln	680,5	60,19
Ē	450,0	39,81
	1130,5	100,00

4) Ueber quantitative Bestimmung von Didymoxyd und Lanthanoxyd in Gemengen beider Substanzen.

Die Methode der quantitativen Bestimmung von Didymoxyd und Lanthanoxyd in Gemengen beider Substanzen beruht auf der Bestimmung der verschiedenen Mengen von Jod, welche ihre Superoxyde bei ihrer Lösung in einem Gemenge von Salzsäure und Jodkalium frei machen.

100 Th. Didymsuperoxyd entbinden nämlich 7,070 Th. Jod, während 100 Th. Lanthanoxyd nur 3,873 Th. Jod frei machen. Obgleich diese Differenz nicht sehr bedeutend

ist, so giebt diese Methode doch ganz scharfe Resultate, weil die Zusammensetzung dieser Superoxyde, wenn sie durch Glühen der Nitate unter Zutritt von atmosphärischer Luft dargestellt wurden, sehr constant ist, und weil die Reaction von Jod gegen Amylonlösung sehr empfindlich ist.

Man scheidet also die zur Cergruppe gehörenden Oxyde aus der Lösung der Mineralien, in denen sie enthalten sind, durch schwefelsaures Kali ab, erzeuge aus ihnen Nitate und glühe dieselben. Hierauf entferne man das Ceroxydoxydul durch wiederholtes Behandeln der so erhaltenen Oxyde mit stark verdünnter Salpetersäure. Die von dem Cer befreiten Oxyde des Lanthans und Didyms verwandle man wieder in Nitate und setze dieselben in einer offenen Platinschale einer schwachen Glühhitze aus. Es entstehen dabei schwammige Stücke, die man zerreiben und wiederholt unter fleissigem Umrühren glühen muss, um sicher zu sein, dass die Salpetersäure vollständig verjagt wurde. Hierauf wiege man eine nicht zu geringe Menge dieser Superoxyde, nicht unter 30 Grm. ab, schütte sie in eine geräumige Flasche mit eingeriebenem Glaspfropfen und übergiesse sie in derselben mit einer zur vollständigen Lösung der Oxyde ausreichenden Quantität stark verdünnter Salzsäure, in der man ein den angewandten Oxyden gleiches Gewicht Jodkalium gelöst hat, verschliesse die Flasche und lasse die Mischung unter häufigem Umschütteln bis zur vollständigen Lösung der Oxyde stehen. Hierbei bildet sich eine von Jod gelb gefärbte Lösung, die nun auf bekannte Weise mit Lösungen von unterschwefligsaurem Natron und Jod titirt wird.

100 Th. eines aus Lanthanocerit dargestellten Gemenges der Superoxyde von Didym und Lanthan gaben auf diese Weise behandelt 5,557 Th. Jod; sie bestanden daher aus:

Didymsuperoxyd	52,5 Theile.
Lanthansuperoxyd	47,5 „
	<hr/>
	100,0 Theile.

5) Ueber Cerit und Lanthanocerit.

Mit dem Namen Cerit wurden bisher zwei verschiedene Mineralien bezeichnet, die sich zwar durch ihre äusseren Eigenschaften nicht von einander unterscheiden lassen, die aber eine sehr verschiedene Zusammensetzung haben. Das eine dieser Mineralien, nämlich der ächte Cerit, erleidet beim Glühen nur einen Gewichtsverlust von 5—6 p.C., entwickelt beim Lösen in Salzsäure eine sehr geringe Menge von Kohlensäure, enthält nur 7—8 p.C. Lanthan- und Didymoxyd, dagegen eine grosse Menge von Ceroxydul, nämlich 58—64 p.C.

Das andere Mineral, welches ich *Lanthanocerit* nennen werde, erleidet beim Glühen einen viel bedeutenderen Gewichtsverlust, nämlich 10—12 p.C., welcher aus Wasser und Kohlensäure besteht. Das ungeglühte Mineral entwickelt beim Lösen in Salzsäure eine beträchtliche Menge von Kohlensäure und enthält viel mehr Lanthanoxyd (34 statt 7—8 p.C.), und viel weniger Ceroxydul (26 statt 58—64 p.C.) als der Cerit.

Vom ächten Cerit besitzen wir bereits genaue Analysen von Rammelsberg und Kjerulf. Kürzlich ist mir dieses Mineral ebenfalls unter die Hände gekommen, wesshalb ich es näher untersucht habe.

Das Resultat der Analyse war folgendes:

		Sauer- stoff:	Gef. Prop.	Angen. Prop.
Kieselerde	21,346	11,08	1,01	1,00
Ceroxydul	60,987	9,03		
Lanthanoxyd	3,514	0,51	10,91	1
Didymoxyd	3,905	0,56		
Eisenoxydul	1,457	0,32		
Kalk	1,649	0,49		
Wasser	6,310	5,61	0,50	0,50
Kohlensäure	0,832			
	<u>100,000</u>			

Nach Rammelsberg und Kjerulf besteht der Cerit aus:

	Kjerulf.	Rammels- berg.
Kieselerde	21,30	19,18
Ceroxydul	58,50	64,55
Lanthanoxyd	} 8,47	7,28
Didymoxyd		
Eisenoxydul	4,98	1,54
Kalk	1,23	1,31
Wasser	5,52	5,71
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Alle diese Analysen ergeben für den Cerit die einfache Formel $\dot{R}_2\ddot{S}i + \dot{H}$, wozu bei der von mir untersuchten Probe noch eine geringe Menge Kohlensäure kommt, welche die Basen des Minerals aus der Luft angezogen hatten.

Den Lanthanocerit habe ich bereits vor längerer Zeit unter dem Namen von Cerit untersucht. Es blieb daher nur noch übrig, nachträglich die gegenseitigen Proportionen von Lanthanoxyd und Didymoxyd zu bestimmen. Hier- nach besteht das Mineral aus:

		Sauerstoff.	Gef. Prop.	Angen. Prop.
Kieselerde	16,06	8,34	8,36	8
Thonerde	1,68	0,78		
Ceroxydul	26,55	3,93		
Lanthanoxyd	16,33	2,40		
Didymoxyd	18,05	2,60		
Manganoxydul	0,27	0,06	} 11,95	12
Eisenoxydul	3,17	0,70		
Kalk	3,56	1,00		
Magnesia	1,25	0,48		
Kohlensäure	4,62	3,80	3,81	4
Wasser	8,10	7,20	7,22	7
Kupferoxyd	} Spuren			
Kobaltoxyd				
	<u>99,64</u>			

Das Lanthanocerit ist also: $4(\dot{R}_2\ddot{S}i + \dot{H}) + (2\dot{R}_2\ddot{C} + 3\dot{H})$.

Das Mineral wäre also eine Verbindung von Cerit mit einem basischen Carbonate von Lanthanoxyd und Didymoxyd, das in der Mitte steht zwischen dem amerikanischen Lanthanite = $\dot{R}_2\ddot{C} + 3\dot{H}$ und dem schwedischen Lanthanite = $\dot{R}_2\ddot{C} + 3\dot{H}$.

Die von Vauquelin und Hisinger als Cerit untersuchten Mineralien hatten offenbar eine dem Lanthanocerite ähnliche Zusammensetzung, nur musste man an-

nehmen, dass der von diesen Chemikern beobachtete grosse Glühverlust nicht allein aus Wasser, sondern aus Wasser und Kohlensäure bestand.

Dieselben erhielten nämlich:

	Vauquelin.	Hisinger.
Kieselsäure	17,00	18,00
Ceroxydul	} 67,00	68,59
Lanthanoxyd		
Didymoxyd		
Eisenoxydul	1,80	1,80
Kalk	2,00	1,21
Glühverlust	12,00	9,00
	<u>99,80</u>	<u>99,24</u>

XLVII.

Zur Geschichte der Wolframchloride.

Von

C. W. Blomstrand.

(In der Versammlung der Scandinavischen Naturforscher in Kopenhagen 1860 den Hauptzügen nach mitgetheilt.)

Es möchten bei wenigen unorganischen Verbindungen die Untersuchungen der verschiedenen Chemiker zu so abweichenden Resultaten geführt haben, wie es bei den Wolframchloriden der Fall gewesen ist.

Die Anzahl dieser Verbindungen ist sehr beschränkt (in gewöhnlichen Fällen bilden sich nur drei Wolframchloride, während das Molybdän bei entsprechender Behandlung sieben verschiedene chlorhaltige Verbindungen entstehen lässt); eine jede von ihnen lässt sich bei einiger Uebung ohne Schwierigkeit in beliebiger Menge darstellen; die Analyse endlich geht ganz bequem von Statten, indem überhaupt die einfache Zersetzung durch Wasser zur Trennung genügt.

Es wären die widersprechenden Angaben der Verf. schwierig zu erklären, wenn nicht die allerdings sehr nahe