

Entladung zur Röhrenwand aus. Bei Ableitung der positiven Elektrode ist die Erscheinung dagegen nicht sehr von der bei Isolation beider Elektroden verschieden; nur geht die Entladung an der positiven Elektrode etwas schneller zur Röhrenwand.

In den Entladungsapparaten mit Capillarröhren zwischen den die Elektroden umgebenden Glashüllen gestalten sich die Vorgänge ganz analog, nur dafs in Folge der Form des Apparats die Verhältnisse noch complicirter werden, und die Vertheilung der Elektricität im Einzelnen noch schwieriger zu verfolgen ist.

(Schluß im nächsten Heft.)

III. *Ueber die specifische Wärme des Cers, Lanthans und Didyms; von Dr. W. F. Hillebrand.*

Die nachfolgenden Versuche sind mit dem von Dr. Norton und mir elektrolytisch abgeschiedenen Metallen ¹⁾, unter freundlicher Leitung von Prof. Bunsen, mit dessen Eiscalorimeter ausgeführt.

Die größeren bis zu 6 Gramm schweren Reguli, welche man durch Elektrolyse erhält, sind am reinsten, da sie nicht, wie die in der geschmolzenen Chloridmasse herabfallenden kleineren Kugeln mit den Thonzellenwänden in Berührung kamen und keine aus diesen reducirte fremde Körper in sich aufnehmen konnten. Obwohl es daher angezeigt war die größeren Metallstücke zur Untersuchung zu benutzen, habe ich doch Anstand genommen, diese schönen Präparate zu zerstückeln und es vorgezogen, die kleineren weniger reinen Metallkugeln, nachdem ihre spe-

1) Diese Ann. Bd. CLVI, S. 466.

cifische Wärme ermittelt war, auf ihre Verunreinigungen zu untersuchen und diese Verunreinigungen, welche nur Fehler zweiter Ordnung herbeiführen, mit in Rechnung zu ziehen.

Da die zu untersuchenden Metalle sich leicht an der Luft oxydiren und das Wasser zersetzen, so war es nöthig dieselben in eine Glashülle einzuschließen. Es war daher zunächst die Wärmemenge in Scalentheilen zu ermitteln, welche ein Gramm des benutzten Glases bei seiner Abkühlung von 1° C. auf 0° C. abgibt. Diese Wärmemenge W_1) ergibt sich mit Hülfe der Gleichung

$$W_1 = \frac{T}{G_1 t}$$

aus folgenden Versuchen:

		I.	II.
Gewicht des Glases . . .	G_1	1,3287	1,8425
Erhitzungstemperatur . . .	t	99°,89	99°,804
Dauer des Versuches . . .	$M_1 - M_0$	90'	80'
Scalengang vor dem Versuche	$\frac{\tau_0}{m_0}$	0,16	0,13
Scalengang nach dem Versuche	$\frac{\tau_1}{m_1}$	0,14	0,233
Nach der Calibrirung corrigirter Scalenausschlag . . .	$Q_0 - Q_1$	371,7	522,2
Nach $\frac{\tau}{m}$ corrigirter Scalenausschlag	T	385,2	536,72

$$W_1 \text{ aus Vers. I} = 2,902$$

$$W_1 \text{ aus Vers. II} = 2,919$$

$$\underline{W_1 \text{ im Mittel} \quad 2,9105.}$$

Für die zur Berechnung der specifischen Wärme S benutzte Formel 2)

$$S = \frac{\frac{T}{t} - (W_1 G_1 + W_2 G_2)}{W_1 G_1} \quad . . . \quad (1),$$

1) Diese Ann. Bd. CXLI, S. 19.

2) Diese Ann. Bd. CXLI, S. 23.

worin G , das Gewicht der Glashülle, G_m das Gewicht des zu dem Versuche benutzten Metalls, G_l das Gewicht der in der Glashülle neben dem Metalle miteingeschlossenen Luft bedeutet, bedarf es keiner besonderen Bestimmung von W_m , da dasselbe Eiscalorimeter benutzt wurde, für welches von Prof. Bunsen für seine Versuche der Werth

$$W_m = 14,657$$

bereits bestimmt war.

W_l ist die in Scalentheilen ausgedrückte Wärmemenge, welche ein Gramm atmosphärische Luft bei ihrer Abkühlung von 1°C. auf 0°C. abgibt. Diese Wärmemenge ist durch die Gleichung

$$W_l = W_m S_l$$

gegeben, worin S_l die specifische Wärme der Luft bei constantem Volumen bedeutet. Setzt man $S_l = 0,1668$, so ergibt sich

$$W_l = 2,445.$$

Um G_l zu bestimmen, wurde das äußere Volumen V der zugeschmolzenen das Metall enthaltenden Glashülle durch Eintauchen derselben in einen graduirten, mit Wasser gefüllten Mefscylinder in Cubikcentimetern bestimmt. Nennt man G , das Gewicht der Glashülle, s , das specifische Gewicht derselben, ferner G_m das Gewicht des in der Glashülle befindlichen Metalls und s_m das specifische Gewicht desselben, ferner t und P die Temperatur und den Druck der Luft in der Glashülle beim Zuschmelzen derselben, so ist

$$G_l = \frac{\left(V - \frac{G_l}{s_l} - \frac{G_m}{s_m} \right) P}{773(1 + 0,00366 t) 0,760} \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad (2).$$

A. Specifische Wärme des Didyms.

Die Elemente zur Berechnung von G_l aus Formel (2) waren

$$\begin{aligned}
 V &= 1,17 & s &= 2,5 \\
 G_r &= 0,2445 & s_m &= 6,544 \\
 G_m &= 1.844 & t &= 40^{\circ} \\
 & & P &= 0,759
 \end{aligned}$$

$$G_r = 0,00080.$$

und daher

Die Versuche mit dem Escalorimeter gaben:

	Gewicht des Didyms in Grm.	Gewicht der Glashülle in Grm.	Gewicht der Lufthülle in Grm.	Erhitzungs- temperatur °C.	Dauer des Versuchs	Scalen- gang vor dem Versuche	Scalen- gang nach dem Versuche	Scalenaus- schlag nach Calibrirungs- tabelle	Scalenaus- schlag nach $\frac{\tau}{m}$ corrigirt
	G_m	G_r	G_t	t	$M_1 - M_0$	$\frac{\tau_0}{m_0}$	$\frac{\tau_1}{m_1}$	$Q_0 - Q_1$	T
Vers. I	1,8440	0,2445	0,00089	99°, 90	50'	-0,072	-0,035	199,5	196,8
Vers. II	1,8440	0,2445	0,00089	100°, 10	70'	-0,117	-0,090	204,7	197,45

Die specifische Wärme des untersuchten Didyms ist daher

nach Vers. I	0,04649
nach Vers. II	0,04557
im Mittel	0,04653.

Die bisher angenommenen Atomgewichte der sogenannten seltenen Erden, sind niemals direct bestimmt, sondern nur aus der Sättigungscapacität ihrer Salze berechnet worden. Diese Berechnung setzt eine durch keine Thatsache bisher bewiesene Hypothese voraus, die Hypothese nämlich, daß der Sauerstoffgehalt dieser Erden den dritten Theil des Sauerstoffs der mit ihnen zu einem neutralen Salze verbundenen Schwefelsäure ausmacht. Zeigten diese Salze in ihrer Zusammensetzung ein den Uranoxydsalzen analoges Verhalten, so würde die anstandslos allgemein angenommene procentische Zusammensetzung dieser Erden völlig unrichtig seyn. Um die Richtigkeit der fraglichen Hypothese zu prüfen, schien es daher von besonderem Interesse den Sauerstoffgehalt des Didymoxyds direct festzustellen. Es werden zu diesem Zweck 0,9071 Grm. der Didymprobe, welche zur Bestimmung der specifischen Wärme des Metalls gedient hatte, unter allen Vorsichtsmaafsregeln, die einen Verlust durch Verspritzen unmöglich machten, in Salpetersäure in der Kälte gelöst und die Lösung in einem Platintiegel unter Beobachtung gleicher Vorsicht abgedampft und geglüht. Das Gewicht des gebildeten Oxyds betrug 1,0626 Grm. und änderte sich bei dem Glühen in einer Wasserstoffatmosphäre nicht. In Chlorwasserstoffsäure gelöst und abgedampft, hinterließ dasselbe bei dem Wiederauflösen in Salzsäure und Wasser 0,0071 Grm. Kieselerde.

Die erhaltene Lösung wurde mit Ammoniak gefällt und der Niederschlag (A) abfiltrirt, die abfiltrirte Flüssigkeit gab abgedampft und geglüht einen Rückstand der 0,0028 Grm. wog und sich als Didymoxyd erwies.

Der Niederschlag A gab im feuchten Zustande mit Oxalsäure längere Zeit digerirt ein oxalsaures Salz, aus dem durch Glühen 1,0640 Grm. Didymoxyd erhalten

wurde, und eine Flüssigkeit, aus welcher nach dem Abdampfen und Glühen noch 0,0044 Grm. Thonerde erhalten wurden. Das Didymoxyd in Chlorid verwandelt und im elektrischen Funken vor dem Spectralapparat geprüft, zeigte schwache Linien des Lanthans, dessen Menge aber nicht bestimmt werden konnte und daher bei den nachfolgenden Betrachtungen außer Acht gelassen ist.

Alle diese Versuche wurden in Platingefäßen und mit Reagentien ausgeführt, die zuvor sorgfältig auf die Abwesenheit jeder Verunreinigung untersucht waren. Bei allen Wägungen wurden, um den Einfluß der durch die Platintiegel verdrängten Luft verschwindend klein zu machen, Taren von Platin auf die für die Gewichtsstücke bestimmte Waagschale gelegt.

Demnach ist die Zusammensetzung des aus dem Metall erhaltenen Oxyds in 100 Theilen:

	1.
Didymoxyd	98,701
Kieselerde	0,668
Eisenoxyd	0,414
Thonerde	0,179
Verlust	0,038
	<u>100,000</u>

und die Zusammensetzung des Metalls selbst

	2.
Didym	99,181
Silicium	0,368
Eisen	0,339
Aluminium	0,112
	<u>100,000.</u>

Diesen Analysen zufolge enthielten die zu denselben verwandten 0,9071 Grm. Metall 0,8997 Grm. Didym und gaben nach Abzug der in den 1,0626 Grm. Oxyd enthaltenen Verunreinigungen 1,0488 Grm. reines Didymoxyd. Die durch diese directe Analyse gefundene Zusammensetzung des Didymoxyds ist daher

	3.
Didym	85,78
Sauerstoff	14,22.

Der aus P. T. Cleve's ¹⁾ Analysen des schwefelsauren Didymoxyds hypothetisch nach der Sättigungscapacität abgeleitete procentische Sauerstoffgehalt des Didymoxyds ist 14,04, also sehr nahe mit dem direct gefundenen übereinstimmend. Noch genauer würde die Uebereinstimmung seyn, wenn der Lanthangehalt des Didyms hätte ermittelt werden können.

Zieht man die geringen Verunreinigungen, welche das zu den Versuchen benutzte Metall der vorstehenden Analyse zufolge enthält, mit in Betracht, so läßt sich daraus der Werth für die specifische Wärme des reinen Didymmetalls ableiten:

Es seyen die in der Einheit des untersuchten Metalls enthaltenen Gewichte des Didyms d , des Kiesels k , des Eisens e , des Aluminiums a , ferner die specifischen Wärmen dieser Körper der Reihe nach s_d , s_k , s_e , s_a und die gefundene specifische Wärme des untersuchten unreinen Metalls S , so ist

$$ds_d + ks_k + es_e + as_a = S$$

und demnach

$$\frac{S - ks_k - es_e - as_a}{d} = s_d \quad . \quad . \quad . \quad (3);$$

substituirt man die Werthe

$$d = 0,99181 \quad S = 0,04653$$

$$k = 0,00368 \quad s_k = 0,175$$

$$e = 0,00339 \quad s_e = 0,114$$

$$a = 0,00112 \quad s_a = 0,214$$

in diese Gleichung, so erhält man für die specifische Wärme des reinen Didyms den Werth

$$0,04563.$$

Legt man dem Didymoxyd die Formel DiO bei, so ergibt sich aus der Analyse 3 für das Atomgewicht des Didyms der Werth

1) Abhandl. d. schwedischen Acad. Bd. 2, No. 6.

96,52¹⁾)

und für die Atomwärme desselben die Zahl

4,40,

welche von der Atomwärme der übrigen Elemente so erheblich abweicht, daß die Formel DiO völlig unzulässig erscheint. Nimmt man dagegen in Einklang mit neueren Ansichten für das Oxyd die Formel Di_2O_3 an, so erhält das Didymatom den anderthalbfachen Werth obiger Zahl, nämlich

144,78

und seine Atomwärme wird dann

6,60,

welche Zahl in befriedigender Weise mit dem Dulong-Petit'schen Gesetze übereinstimmt.

Das Oxyd des Didyms ist daher unzweifelhaft ein dreisäuriges Sesquioxyd.

B. Specifische Wärme des Lanthans.

Zur Bestimmung von G , dienten folgende Elemente:

Vers. I.	Vers. II.
$V = 0,60$	1,00
$G_1 = 0,1721$	0,2154
$G_2 = 0,8911$	1,6828
$s_1 = 2,5$	2,5
$s_2 = 6,049$	4,049
$t = 40^\circ$	40°
$P = 0,756$	0,758

Durch Substitution derselben in Formel (2) ergibt sich:

für Vers. I $G_1 = 0,00043$

für Vers. II $G_1 = 0,00071$.

Die Rechnungselemente zur Bestimmung der specifischen Wärme waren folgende:

1) $\text{O} = 16$.

	Gewicht des Lanthans in Grm.	Gewicht der Glashülle in Grm.	Gewicht der Lufthülle in Grm.	Erhitzungs- temperatur °C.	Dauer des Versuches	Scalen- gang vor dem Versuche	Scalen- gang nach dem Versuche	Scalenans- schlag nach Calibrirungs- tabelle	Scalenans- schlag nach $\frac{\tau}{m}$ correctirt
	G_m	G_g	G_l	t	$M_1 - M_0$	$\frac{\tau_0}{m_0}$	$\frac{\tau_1}{m_1}$	$Q_0 - Q_1$	T
Vers. I	0,8911	0,1721	0,00043	99°,76	49'	0,105	0,11	104,5	109,77
Vers. II	1,6828	0,2154	0,00071	99°,69	50'	0,058	0,08	174,6	178,05

Daraus folgt die spezifische Wärme des Lanthans

nach Vers. I 0,04582

nach Vers. II 0,04692

Im Mittel 0,04637.

Das zu diesen Versuchen benutzte Lanthanmetall war ebenfalls nicht ganz rein; es stammte aus dem rückständigen Lanthanchlorür, aus dem die größeren Lanthanreguli bereits abgeschieden waren und in welchem, da das Lanthan viel leichter als das Didym durch den Strom abgeschieden wird, die vorhandenen Spuren von Didym sich concentrirt hatten.

0,8911 Grm. derselben Probe, welche zu den vorstehenden Versuchen benutzt war, gaben mit Salpetersäure oxydirt 1,0516 Grm. Lanthanoxyd, aus dem nach dem Auflösen in Salzsäure, Abdampfen und Wiederauflösen 0,0054 Grm. Kieselerde abgeschieden wurden.

Aus der Flüssigkeit wurden sämtliche Oxyde als Hydrate durch Ammoniak gefällt und abfiltrirt; die abfiltrirte Flüssigkeit gab nach dem Abdampfen und Glühen noch einige Milligramm Lanthanoxyd, welches der später bestimmten Hauptmasse des Lanthanoxyds hinzugefügt wurde. Durch Digestion der Oxydhydrate mit Oxalsäure wurde einerseits ein unlöslicher weißer Rückstand von oxalsaurem Lanthan und Didym, der nach dem Glühen sammt dem vorher besprochenen kleinen Rückstand 1,0276 Grm. didymhaltiges Lanthanoxyd gab, und andererseits eine Lösung erhalten, die nach dem Abdampfen und Glühen einen Rückstand hinterließ, welcher aus 0,0156 Grm. Eisenoxyd, 0,0026 Grm. Thonerde und noch 0,0004 Grm. Lanthanoxyd bestand.

Das dem Lanthanoxyd beigemischte Didymoxyd wurde mittelst der von Prof. Bunsen¹⁾ zuerst angewandten photometrischen Spectralanalyse bestimmt.

Ich bereitete zu diesem Zweck eine Lösung, die in V_1 Cubikcentimetern g_1 Grm. reines lanthanfreies Didymoxyd in Form des schwefelsauren Salzes enthielt. Das 1,0276 Grm. betragende auf seinen Didymgehalt zu prüfende Lanthanoxyd wurde darauf in Schwefelsäure gelöst und allmählich mit so viel Wasser gemischt, daß beide Lösungen in gleich dicken Schichten vor dem Spectralapparat geprüft, Didym-

1) Liebig's Ann. Bd. CXXXVII, Jahrg. 1866, S. 30.

streifen von gleicher Helligkeit zeigten. Als dieser Punkt erreicht war, wurde das Volumen der Flüssigkeit V abgelesen. Aus diesen Daten erhält man den Didymgehalt g mittelst der Gleichung

$$\frac{V}{V_1} g_1 = g.$$

Der Versuch gab

$$V_1 = 25,7 \text{ cbc.}$$

$$V = 23,5 \text{ cbc.}$$

$$g_1 = 0,0520.$$

Die gefundenen 1,0180 Grm. Lanthanoxyd enthielten daher 0,0476 Didymoxyd.

Die aus dem in Salpetersäure gelösten Metall erhaltenen Oxyde bestanden daher in 100 Theilen aus

Lanthanoxyd	93,23
Didymoxyd	4,52
Eisenoxyd	1,49
Kieselerde	0,51
Thonerde	0,25
	<hr/> 100,00.

Da dem oben angeführten Oxydations-Versuch des Lanthanmetalls zufolge diese 100,0 Oxyde 84,737 unreinem Lanthanmetall entsprechen, welches nach Abzug der aus der Analyse berechneten Metallverunreinigungen 79,431 reines Lanthan enthalten, obige 100,0 Oxyde aber der Analyse zufolge 93,229 reines Lanthanoxyd enthalten, so ergibt sich folgende direct gefundene Zusammensetzung des reinen Oxyds

Lanthan	85,20
Sauerstoff	14,80
	<hr/> 100,00.

Aus Cleve's ¹⁾ Analysen des schwefelsauren Lanthanoxyds, welche derselbe zur Feststellung des Lanthanatoms mit großer Sorgfalt ausgeführt hat, erhält man unter Zugrundelegung der Hypothese, daß der Sauerstoffgehalt

1) Abhandlung d. Schwedischen Akad. Bd. 2, No. 6.

des Oxyds ein Drittel von dem Sauerstoffgehalt der damit verbundenen Schwefelsäure beträgt, folgende mit der direct gefundenen fast identische Zusammensetzung:

Lanthan	85,29
Sauerstoff	14,71
	<hr/> 100,00.

Für die zur Bestimmung der specifischen Wärme benutzte Probe giebt die Analyse folgende Zusammensetzung ¹⁾

Lanthan	93,74
Didym	4,59
Eisen	1,23
Silicium	0,28
Aluminium	0,16
	<hr/> 100,00.

Demnach ergibt sich mit Hülfe der Formel (3) folgender Werth für die specifische Wärme des reinen Lanthans

$$0,04485$$

und, wenn man das Atom des Lanthans der Formel La_2O_3 entsprechend mit Cleve zu 139 annimmt, folgende Atomwärme desselben

$$6,23,$$

während mit Zugrundelegung der Formel LaO im Widerspruch mit dem Dulong - Petit'schen Gesetze dieselbe

$$4,15$$

seyn würde.

- 1) Die Zusammensetzung einer reineren Probe nach einer in diesen Annalen Bd. CLVI, S. 476 angeführten Analyse ist folgende:

Lanthan	99,16
Didym	0,52
Eisen	0,22
Silicium	0,10
	<hr/> 100,00.

A. a. O. ist in Folge eines Rechnungsfehlers, die procentische Zusammensetzung nicht ganz richtig angegeben.

Das Oxyd des Lanthans muß daher ebenfalls als ein dreisäuriges Sesquioxyd betrachtet werden.

C. Specifische Wärme des Cers.

Um die mehrere Gramm schweren Reguli unversehrt zu erhalten, wurden auch zu diesen Bestimmungen kleinere Metallkugeln benutzt, die aus nicht ganz didymfreien Rückständen der Cergewinnung stammten und daher nicht frei von Verunreinigungen waren. Der Werth der Constante G_1 , welche aus folgenden Elementen

$$\begin{array}{ll} V = 1,17 & s_1 = 2,5 \\ G_1 = 0,1601 & s_m = 6,728 \\ G_m = 2,0935 & t = 40^\circ \\ & P = 0,759 \end{array}$$

abgeleitet ist, ergiebt sich zu

$$G_1 = 0,00089.$$

Die Versuche mit dem Eiscalorimeter gaben:

	Gewicht des Cers in Grm.	Gewicht der Glashülle in Grm.	Gewicht der Luftkugel in Grm.	Erhitzungs- temperatur ° C.	Dauer des Versuchs	Scalen- gang vor dem Versuche	Scalen- gang nach dem Versuche	Scalenaus- schlag nach Calibrirungs- tabelle	Scalenaus- schlag nach $\frac{\tau}{m}$ correctirt
	G_m	G_g	G_l	t	$M_1 - M_0$	$\frac{\tau_0}{m_0}$	$\frac{\tau_1}{m_1}$	$Q_0 - Q_1$	T
Vers. I	2,0935	0,1601	0,00089	93°, 70	60'	0,060	0,067	184,0	187,81
Vers. II.	2,0935	0,1601	0,00089	94°, 93	60'	-0,040	-0,026	188,4	186,42

Diese Rechnungselemente geben für die spezifische Wärme des untersuchten Cers
nach Vers. I 0,04613
nach Vers. II 0,04554
im Mittel 0,04583.

Um die Zusammensetzung des untersuchten Metalls zu ermitteln, wurden 0,7946 Grm. desselben in Salpetersäure gelöst und das erhaltene salpetersaure Salz geglüht; das hinterbleibende Ceroxyd wog 0,8768 Grm.; durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure und wiederholtes Abdampfen mit schwefliger Säure gab dasselbe 1,6303 wasserfreies schwefelsaures Ceroxydul, das bei dem Auflösen einen Rückstand hinterließ, der aus 0,0031 Kieselerde und 0,0127 Eisenoxyd bestand und sich als frei von Ceroxyd und Thonerde erwies. Der Gehalt an Didym wurde wie oben spectralanalytisch bestimmt und betrug 0,0332 Grm. Das schwefelsaure Ceroxydul, in Cerechlorür verwandelt und im elektrischen Funken vor dem Spectralapparat geprüft, zeigte nur einzelne sehr schwache Linien des Lanthanspectrums. Das durch Oxydation des Cers erhaltene Ceroxyd enthielt daher in 100 Theilen

Ceroxyd	94,98
Didymoxyd	3,40
Eisenoxyd	1,30
Kieselerde	0,32
	<hr/> 100,00.

Da 0,9768 Grm. dieses unreinen Ceroxyds aus 0,7946 Grm. unreinem Cermetall erhalten wurden, so müssen in den vorstehenden 100 Grm. Oxyd 81,347 Grm. des unreinen Cermetalls vorhanden seyn. Zieht man von diesen die in den Verunreinigungen enthaltenen Metalle ab, so ergibt sich in obigen 94,98 Grm. des reinen Ceroxyds 77,362 Grm. reines Cermetall.

Die direct gefundene Zusammensetzung der geglühten durch Oxydation mit Salpetersäure aus dem reinen Cermetall erhaltenen Oxydationsstufe ist daher

Cer	81,45
Sauerstoff	18,55.

Nach sehr sorgfältigen Versuchen, die von C. Wolf mit völlig chemisch reinem schwefelsauren Ceroxydul in

längerer Zeit in Prof. Bunsen's Laboratorium ausgeführt wurden, enthält dieses Salz

Ceroxydul	57,294
Schwefelsäure	42,706
	<u>100,000.</u>

Geht man wieder von der seither stillschweigend vorausgesetzten Hypothese aus, daß in diesem Salze der Sauerstoffgehalt der Schwefelsäure das Dreifache vom Sauerstoffgehalt des mit der Säure verbundenen Oxyds ausmacht, so findet man folgende mit der eben direct bestimmten nahe übereinstimmende Zusammensetzung der höchsten Oxydationsstufe des Cers:

Cer	81,06
Sauerstoff	18,94.

Für die Zusammensetzung der zur Bestimmung der specifischen Wärme benutzten Metallprobe ergibt die obige Analyse

Cer	95,10
Didym	3,60
Eisen	1,12
Silicium	0,18
	<u>100,00.</u>

Daraus findet man mit Hülfe der Formel (3) folgende specifische Wärme des reinen Cers

$$0,04479.$$

Nimmt man für die niedrigste Oxydationsstufe des Cers die Formel CeO an, so wird das Atomgewicht des Metalls 92 ($0 = 16$) und die Atomwärme desselben 4,12. Betrachtet man dagegen das Ceroxydul als ein Sesquioxyd, so erhält man für das Atomgewicht des Metalls

$$138$$

und für die Atomwärme desselben

$$6,18,$$

welche Zahl mit der Atomwärme anderer Metalle auf das befriedigendste übereinstimmt. Man wird daher für die Oxyde des Cers die Formeln



annehmen müssen.

Heidelberg, den 8. März.

IV. Versuche über die im ungeschlossenen Kreise durch Bewegung inducirten elektromotorischen Kräfte; von H. Helmholtz.

(Aus d. Monatsberichten d. Akad. Juni 1875.)

Ich habe der Akademie zu wiederholten Malen Bericht erstattet über die Ergebnisse meiner Untersuchungen, die sich auf die Theorie der Elektrodynamik bezogen. Ich hatte bei diesen Untersuchungen das Ziel verfolgt zu ermitteln, in wie weit diejenigen der bekannteren Theorien, welche überhaupt bestimmte und genaue quantitative Rechenschaft von den elektrodynamischen Phänomenen geben, mit dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft in Uebereinstimmung sind, und wie weit sie übereinstimmende Folgerungen betreffs der beobachtbaren Erscheinungen geben, beziehlich unter welchen Bedingungen Abweichungen zwischen ihnen auftreten. Es erschien namentlich wünschenswerth solche Fälle der Abweichung herauszufinden, bei denen ausführbare Versuche für oder gegen die Folgerungen aus der einen oder anderen Theorie entscheiden konnten, um so über die Zulässigkeit dieser Theorien selbst eine Entscheidung zu gewinnen.

Genau quantitativ ermittelt waren bisher fast nur die Wirkungen der in geschlossenen leitenden Kreisen ver-