

J o u r n a l
f ü r
Chemie und Physik .

in Verbindung

mit

*J. J. Bernhardt, J. Berzelius, G. Bischof, J. W. Döbereiner,
J. N. Fuchs, C. J. Th. v. Grotthufs, J. P. Heinrich, C. W. F.
Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Maincke,
H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck,
H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel,*

herausgegeben

v o m

Dr. J. S. C. Schweigger.

XXII. Band.

Mit 4 Kupfertafeln.

N ü r n b e r g
in der Schrag'schen Buchhandlung.

1 8 1 8.

~~Journal des Physiciens et des Mathématiciens~~

Untersuchungen über das Kadmium.

Von

STROMEYER *).

Der Königl. Societät der Wissenschaften wurde am 10. Sept. vom Hrn. Hofr. Stromeyer der erste Theil seiner Untersuchungen über das neue von ihm in dem Zink und den Zinkoxyden zuerst entdeckte und mit dem Namen Kadmium belegte Metall übergeben.

Seit der ersten Bekanntmachung dieser Entdeckung in dieser Zeitschrift **) hat der Hofr. Stromeyer sich mit der weitem Untersuchung dieses neuen Körpers unablässig beschäftigt, wobei er das Vergnügen gehabt hat, von zwei seiner eifrigen Zuhörer, Hrn. Mahner aus Braunschweig und Hrn. Siemens aus Hamburg, welche beide mit ausgezeichnetem Erfolge unter seiner Anleitung sich mit

*) Aus den Götting. gel. Anz. St. 153. 154. (den 24. Sept. 1818.). Wir beeilen uns die so eben von dem Hrn. Verf. gütigst zugesandte sehr wichtige Untersuchung über das Kadmium den Lesern noch in diesem Hefte mitzutheilen. Die noch rückständigen Verhandlungen der Göttingischen Societät werden wir in dem nächsten Hefte nachholen.

Bischof.

**) Bd. XXI. H. 5. S. 297.

der analytischen Chemie beschäftigen, unterstützt zu werden. Durch diese Arbeiten haben nicht nur die frühern Erfahrungen bestätigt und berichtigt werden können, sondern es sind durch sie auch die Verhältnisse dieses neuen Metalls zu den wichtigsten der übrigen Körper erforscht, und die Mischungsverhältnisse ihrer gegenseitigen Verbindungen mit grosser Schärfe bestimmt worden; daher derselbe sich nunmehr beehrt hat, der Königlichen Societät seine Untersuchungen über dieses neue Metall vorzulegen.

In der Einleitung zu dieser Abhandlung werden zuerst die Umstände näher angegeben, welche an der Entdeckung dieses Metalls geführt haben, wobei auch des Verdienstes des Herrn Administrators *Hermann* zu Schönebeck und des Herrn Medicinalraths *Dr. Roloff* zu Magdeburg um dieselbe gedacht wird. Hierauf werden die verschiedenen Zinksorten und Zinkoxyde, so wie auch die Zinkminer bezeichnet, worin das Kadmium vorkommt. Unter den Zinkminern hat der Hofr. *Stromeyer* dasselbe bis jetzt bloß in einigen Blenden angetroffen, und auch nur in sehr geringer Menge darin gefunden, ausgenommen in einigen Abänderungen der strahligen Blende von *Praibram* in Böhmen, welche wohl 2 bis 5 Procent davon enthalten mag. Zuletzt wird auch noch das Verfahren beschrieben, welches zur Ausziehung und Reduction des Kadmiums von demselben angewandt worden ist, und das der Hauptsache nach darin besteht, daß man die Kadmiumhaltigen Substanzen in Schwefelsäure auflöst, und durch diese mit Säure hinreichend übersättigten Auflösungen einen Strom Schwefel-Wasserstoffgas hindurch zur vollständigen Fällung des Kadmiums hindurch-

ist. Dieser Niederschlag wird nun in concentrirter Salzsäure aufgelöst, und die erhaltene Auflösung, nachdem der etwannige zu große Säureüberschuß durch Verdunsten aus derselben entfernt worden ist, mittelst kohlensauren Ammoniaks gefällt, welches man etwas in Uebermaass zusetzt, um die durch den Schwefel-Wasserstoff etwa mit niedergeschlagenen Antheile von Kupfer und Zink wieder aufzulösen, und dadurch vom Kadmium zu trennen. Das gewonnene kohlensaure Kadmium wird hierauf durch Glühen in Oxyd umgeändert; und dann mit Hülfe von Kienraskohle aus gläsernen oder irdenen Retorten bei mässiger Rothglühhitze reducirt.

Die in der Abhandlung selbst über dieses neue Metall mitgetheilten Untersuchungen geben über dessen Eigenschaften und die seiner Verbindungen folgende Hauptresultate:

Das Kadmium gehört zu den weissgefärbten Metallen, und besitzt eine sehr hellweisse Farbe, mit einem leichten Stich ins bläulich graue, welche der Farbe des Zinns am nächsten kömmt. Ist wie Zinn sehr glänzend, und nimmt auch eine schöne Politur an. Hat ein vollkommen dichtes Gefüge und einen hackigen Bruch. Krystallisirt leicht in regelmässigen Oktaedern, und schiefet auch leicht beim Erkalten auf seiner Oberfläche mit Farrenkraut ähnlichen Figuren an. Ist weich, sehr biegsam, läßt sich leicht feilen, und auch leicht mit dem Messer und der Scheere schneiden. Auch färbt es ziemlich stark ab. Ist aber härter als Zinn, und übertrifft dieses Metall gleichfalls an Stärke des Zusammenhangs. Auch ist es sehr dehnbar, und läßt sich sowohl leicht zu Draht aussiehen, als auch unter dem

Hammer mit großer Leichtigkeit und ohne Risiko zu bekommen zu den dünnsten Blättchen austrocknen, jedoch schuppt es sich beim anhaltenden Hammern stellenweise etwas ab.

Im geflossenen Zustande ist sein spezifisches Gewicht bei einer Temperatur von $16^{\circ},5\text{ C.}$ und einem Barometerstande von $0^m,7492 = 8,6040$, und gehämmert $= 8,6944$.

Das Kadmium gehört ferner mit zu den leichtflüssigen Metallen. Es fließt noch ehe es glüht, und kann durch Anhalten eines in einer Spiritusflamme bis zum anfangenden Rothglühen erhitzten Eisendrahts schon zum Flusse gebracht werden. Zugleich ist es sehr flüchtig und verwandelt sich schon in einer Temperatur, welche die, wobei Quecksilber sich verflüchtigt, nicht viel zu übersteigen scheint, in Dämpfe. Diese verbreiten keinen merkbaren Geruch und verdichten sich eben so leicht wie die des Quecksilbers zu Tropfen, welche beim Gestehen auf einer Oberfläche eine deutliche Anlage zur Krystallisation zeigen.

An der Luft ist das Kadmium eben so beständig als Zinn, und verliert nur durch längeres Liegen an derselben etwas von seinem Glanze. Wird es aber in Berührung mit der Luft erhitzt, so verbrennt es auch eben so leicht und verändert sich in ein bräunlichgelb gefärbtes Oxyd, welches sich größtentheils in Gestalt eines bräunlichgelb gefärbten Rauchs sublimirt, und an darüber gehaltene Körper als ein gelber Beschlag anlegt. Auch hierbei verbreitet es keinen merkbaren Geruch. Von der Salpetersäure wird es unter Entbindung salpetriger Dämpfe leicht und ohne alle Unterstützung

der Wärme aufgelöst. Auch die Schwefelsäure und Salzsäure, und selbst die Essigsäure greifen es an und lösen es, unter Entbindung von Wasserstoffgas auf, indessen ist die Einwirkung dieser Säuren, und zumal der Essigsäure sehr gering, und selbst mit Unterstützung der Wärme wird es von ihnen nur langsam aufgenommen. Diese Auflösungen sind insgesamt farblos, und werden durch Wasser nicht gefällt.

Mit dem Sauerstoff vereinigt sich das Kadmium nur in einem einzigen Verhältnisse, und die Menge von Sauerstoff, welche es beim Verbrennen aufnimmt, beträgt 14,552 auf 100 Metall. Hiernach ergibt sich das Aequivalent dieses Metalls zu 6,9677, und das seines Oxyds zu 7,9677. Und in 100 Kadmiumoxyd sind enthalten:

87,45 Kadmium
12,55 Sauerstoff
100,00.

Das Kadmiumoxyd hat nach den Umständen, unter denen es sich bildet, und nach den verschiedenen Graden der Verdichtung, welche es dabei annimmt, eine bräunlich-gelbe, hellbraune, dunkelbraune oder schwärzliche Farbe; und gewährt dadurch einen neuen Beweis, wie trüglich die Farbe bei den Metalloxyden ist, um darnach ihre verschiedenen Oxydationszustände zu beurtheilen. Dieses Oxyd ist vollkommen feuerbeständig, und erleidet auch in der stärksten Weissglühhitze weder eine Schmelzung, noch verflüchtigt es sich, oder wird reducirt. Mit Kohle oder kohlenstoffhaltigen Substanzen aber geglüht, reducirt es sich schon beim anfangenden Rothglühen mit außerordentlicher Leiche-

tigkeit; daher es auf der Kohle vor dem Löthrohre, oder in einem in die Weingeistflamme gehaltenen Platinlöffel erhitzt, sich scheinbar verflüchtigt, indem es sich reducirt, und gleich wieder verbrennt. Im schmelzenden Borax löst es sich leicht auf, ohne denselben zu färben, und liefert damit eine durchsichtige Glasperle. Im Wasser ist es unauflöslich, bildet aber mit demselben unter verschiedenen Umständen ein Hydrat, welches weiß gefärbt ist, an der Luft bald Kohlensäure anzieht und durch Glühen sein Wasser leicht verliert.

Die fixen Alkalien nehmen das Kadmiumoxyd nicht merkbar auf, befördern aber dessen Verbindung mit dem Wasser. Hingegen vom Ammoniak wird es leicht aufgenommen, indem es sich darin zuerst weiß färbt, und in ein Hydrat umändert. Auch schlägt es sich aus dieser Auflösung durch Verdunsten des Ammoniaks im Zustande eines sehr gallertartigen Hydrats nieder.

Gegen die Säuren verhält sich das Kadmiumoxyd als eine salzfähige Basis, und bildet mit ihnen Salze, welche fast insgesammt weiß gefärbt sind, einen metallisch herben Geschmack besitzen, und zum Theil auch sich im Wasser leicht auflösen und krystallisirbar sind.

Aus den auflöselichen neutralen Salzen wird das Kadmiumoxyd

1) durch die fixen ätzenden Alkalien weiß im Zustande eines Hydrats gefällt, ohne wie das Zink durch ein Uebermaß derselben wieder aufgenommen zu werden.

2) Ammoniak schlägt es ebenfalls weiß, und vermutlich auch als Hydrat nieder, löset es aber im Uebermaass zugesetzt sogleich wieder auf.

3) Die kohlensauren Alkalien, sowohl die fixen als auch die flüchtigen, fallen es als kohlensaures Salz. Dieser Niederschlag bildet mit dem Wasser kein Hydrat, wie das durch diese Fällungsmittel aus sauren Auflösungen präcipitirte kohlensaure Zink. Auch wird der durch das kohlensaure Ammoniak bewirkte Niederschlag nicht wie beim Zink durch ein Uebermaass desselben wieder aufgelöst, sobald in der Auflösung kein namhafter Säure-Ueberschuss vorhanden ist.

4) Durch phosphorsaures Natron wird es weiß und pulverförmig als neutrales phosphorsaures Kadmium niedergeschlagen, dagegen Zink dadurch in feinen krystallinischen Schuppen gefällt wird.

5) Schwefel-Wasserstoff-Wasser und die Hydro-sulfurea schlagen es gelb oder orange als Schwefel-Kadmium nieder. Dieser Niederschlag gleicht in der Farbe etwas dem Auripigment, und kann daher leicht bei nicht gehöriger Umsicht damit verwechselt werden. Indessen unterscheidet sich derselbe vom Auripigment schon durch seine mehr pulverförmige Beschaffenheit und durch sein schnelleres Niederfallen. Weicht aber vollends durch seine leichte Auflöslichkeit in concentrirter Salzsäure und seine Feuerbeständigkeit vom Schwefel-Arsenik ab.

6) Blutausgenseiz fällt es weiß.

7) Durch Galläpfelauszug wird es nicht gefällt.

8) Durch Zink wird es regulinisch niederschlagen, wobei es sich in dendritischen Blättchen an den Zinkdraht absetzt.

Von den Kadmiumsalzen selbst sind von dem Hofr. Stromeyer bis jetzt nur folgende untersucht worden:

Kohlensaures Kadmium ist pulverförmig, unauflöslich im Wasser, und verliert durch Glühen sehr leicht seine Kohlensäure.

100 Kohlensäure sättigen in dieser Verbindung 292,88 Kadmiumoxyd. Folglich sind in hundert Theilen dieses Salzes enthalten:

74,547 Kadmiumoxyd

25,453 Kohlensäure

100,000

Schwefelsaures Kadmium krystallisirt in grossen und durchsichtigen geraden rechtwinklichten Prismen, die denen des Zinkvitriols sehr ähnlich sind, und sich auch im Wasser leicht auflösen. Efflorescirt stark an der Luft, und verliert durch schwachen Erhitzen sehr leicht sein Krystallisationswasser, ohne dabei zuvor wie das schwefelsaure Zink in demselben zu zergehen. Zersetzt sich im Feuer nur schwierig, und kann einer schwachen Rothglühhitze ausgesetzt werden, ohne die mindeste Veränderung zu erleiden. Giebt aber beim stärkern Rothglühen Schwefelsäure aus, und ändert sich dadurch in ein basisch-schwefelsaures Salz um, welches in Schuppen krystallisirt, und im Wasser schwer auflöslich ist.

100 Schwefelsäure sättigen in der neutralen Verbindung 161,1205 Kadmiumoxyd, und 100 wasser-

freies Salz nehmen 34,2655 Krystallisationswasser auf. Es bestehen demnach hundert Theile wasser-

freies schwefelsaures Kadmium aus:

61,7055 Kadmiumoxyd

38,2945 Schwefelsäure

Und hundert wasserhaltiges schwefelsaures Kadmium aus:

45,9564 Kadmiumoxyd

28,5250 Schwefelsäure

25,5206 Wasser

100,0000

Salpetersaures Kadmium krystallisirt in meist strahlig zusammengehäuften Säulen oder Nadeln, die an der Luft zerfließen und sich im Wasser leicht auflösen.

100 Salpetersäure erfordern zu ihrer Sättigung 117,58 Kadmiumoxyd und 100 wasserfreies Salz nehmen 28,31 Krystallisationswasser auf.

Demnach enthalten hundert wasserfreies salpetersaures Kadmium:

54,086 Kadmiumoxyd

45,914 Salpetersäure

100,000

Und hundert wasserhaltiges salpetersaures Kadmium:

42,1526 Kadmiumoxyd

35,7838 Salpetersäure

22,0636 Wasser

100,000

Salzsaures Kadmium krystallisirt in kleinen vollkommen durchsichtigen rechtwinklichen Säulen, die in der Wärme leicht verwittern und im Wasser sehr auflöslich sind. Erhitzt kommt dasselbe nach Verlust seines Krystallisationswassers noch vor anfangendem Glühen in Fluß und gesteht beim Erkalten zu einer durchsichtigen blättrig-krystallinischen Masse von einem etwas anetallisch perlmutterartigen Glanze, die aber an der Luft bald ihre Durchsichtigkeit und ihren Glanz verliert, und zu einem weißen Pulver zerfällt. Beim stärkern Erhitzen sublimirt sich das geschmolzene Salz in glimmerartigen Blättchen, die eben den Glanz und die Durchsichtigkeit besitzen, und sich auch an der Luft eben so verhalten.

In hundert Theilen des geschmolzenen salzsaureren Kadmiums sind enthalten:

70,0247 Kadmiumoxyd
29,9753 Salzsäure

100,0000.

Und 100 Salzsäure würden demnach 253,6196 Kadmiumoxyd sättigen.

Oder will man diese Verbindung als ein Chlorin-Kadmium betrachten, so besteht dasselbe aus:

61,5877 Kadmium
38,6123 Chlorin

100,0000.

Phosphorsaures Kadmium ist pulverförmig, im Wasser unauflöslich, und schmilzt erst bei anfangender Weißglühhitze zu einem durchsichtigen glasartigen Körper.

100 Phosphorsäure sättigen 225,494 Kadmiumoxyd. Mithin sind hundert phosphorsaures Kadmium zusammengesetzt aus:

69,7658 Kadmiumoxyd
30,7167 Phosphorsäure

100,0000.

Boraxsaures Kadmium. Das aus einer neutralen schwefelsauren Kadmiumauflösung durch Borax gefüllte boraxsaure Kadmium ist im Wasser kaum auflöslich, und enthält im geglühten Zustande in hundert Theilen:

72,1153 Kadmiumoxyd
27,8847 Boraxsäure

100,0000.

Essigsäures Kadmium krystallisirt in kleinen meist sternförmigen zusammengehäuften Säulen, die an der Luft ziemlich beständig sind und sich leicht im Wasser auflösen.

Weinsteinsaures Kadmium krystallisirt in kleinen wollig anzufühlenden Nadeln, die im Wasser kaum auflöslich sind.

Sauerkleesäures Kadmium ist pulverförmig und unauflöslich im Wasser.

Citronensäures Kadmium bildet ein weißes krystallinisches Pulver, welches vom Wasser kaum aufgenommen wird.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Kadmium, wie mit dem Sauerstoff nur in einem einzigen Verhältnisse, und das Schwefel-Kadmium ist genau so zusammengesetzt, daß beide Bestandtheile mit Sauer-

stoff gesättigt, eine neutrale schwefelsaure Verbindung geben.

100 Theile Kadmiats vereinigen sich nämlich mit 28,1725 Schwefel.

Und 100 Schwefel-Kadmiats enthalten mithin

78,02 Kadmium

21,98 Schwefel

100,00.

Das Schwefel-Kadmiats hat eine citronengelbe bis orange fallende Farbe, giebt zerrieben ein sehr schönes orangegelbes Pulver, nimmt beim Glühen zuerst eine bräunliche und hierauf eine karmosinrothe Farbe an, die es eben nachgehends beim Erkalten wieder verliert, und ist im hohen Grade feuerbeständig, so daß es die Weisglühhitze verträgt ohne sich zu verflüchtigen oder zu zersetzen, und auch nur erst bei anfangendem Weisglühen zum Flusse kömmt, wobei es in glimmerartigen durchsichtigen Blättchen von schöner citronengelber Farbe krystallisirt. In concentrirter (rauchender) Salzsäure löst es sich schon in der Kälte mit Leichtigkeit unter heftiger Entbindung von Schwefel-Wasserstoffgas auf, ohne daß sich dabei Schwefel in Substanz ausscheidet. Dagegen wird es von der diluirten Salzsäure selbst mit Unterstützung der Wärme nur schwierig angegriffen.

Durch Zusammenschmelzung von Kadmium und Schwefel läßt sich dasselbe nur mit Mühe erhalten. Viel leichter gelingt aber dessen Gewinnung durch Glühen eines Gemenges von Kadmiumoxyd und Schwefel, oder durch Fällung eines Kadmiumsalzes mit Schwefel-Wasserstoff.

Von dem Schwefel-Kadmium wird man wegen seiner ausgezeichnet schönen orangegelben Farbe, oder Dauerhaftigkeit derselben und der schön gefärbten Verbindungen, welche es mit andern Elementen, besonders mit blauen liefert, treffliche Anwendungen in der Malerei, sowohl in der Wasser- als auch der Oel-Malerei machen können. Einige in dieser Beziehung gemachte Versuche haben darüber sehr günstige Resultate gegeben; und lassen hoffen, daß dieses die erste Benutzung sein wird, welche man von diesem Metall machen wird.

Das aus der Vereinigung des Kadmiums mit dem Phosphor entspringende Phosphor-Kadmium hat eine graue schwach metallisch glänzende Farbe, ist sehr spröde; ausnehmend strengflüssig, verbrennt auf eine glühende Kohle geworfen mit einer sehr lebhaften Phosphorflamme, indem es sich in phosphorantes Kadmium umändert, und wird von der Salzsäure unter Entbindung von Phosphor-Wasserstoffgas aufgelöst.

Mit dem Jodin vereinigt sich das Kadmium sowohl auf dem trocknen als auch auf dem nassen Wege zu einer in schönen großen sechseckigen Tafeln krystallisirenden Verbindung. Diese Krystalle haben eine weiße Farbe, sind durchsichtig, an der Luft beständig, und besitzen einen ins metallglänzende sich neigenden Perlemutterglanz. Sie schmelzen ungern im Licht und nehmen beim Erkalten sogleich ihre vorige krystallinische Form wieder an. Beim stärkern Erhitzen zersetzen sie sich aber und geben Jodin aus. Im Wasser und auch im Alkohol lösen sie sich leicht auf und können aus diesen Auflösungen durch Verdunsten wieder

in fester krystallinischer Gestalt erhalten werden. Aus der wässerigen Auflösung wird das Kadmium durch die kohlensauren Alkalien als kohlensaures Salz gefällt, und Schwefel-Wasserstoff schlägt es daraus als Schwefel-Kadmium nieder, jedoch erfolgt dieser Niederschlag nur allmählich.

100 Kadmium nehmen in dieser Verbindung 227,4287 Jodin auf.

Mithin enthalten hundert Jodin-Kadmium:

50,541 Kadmium
69,459 Jodin
100,000.

Mit den übrigen Metallen scheint sich das Kadmium leicht zu verbinden, wenn es unter der gehörigen Vorsicht und namentlich wegen seiner leichten Verbrennlichkeit beim Ausschluss der Luft mit denselben erhitzt wird.

Die Legirungen, welche es mit ihnen bildet, sind meist spröde und von heller Farbe. Bis jetzt haben indessen nur ein paar derselben genau untersucht werden können.

Kupfer-Kadmium. — Dasselbe hat eine hellweisse etwas ins gelbliche spielende Farbe, ein sehr feinkörniges schuppiges Gefüge und ist sehr spröde, so dass es selbst zu einigen Procenten im Kupfer aufgelöst demselben noch eine bedeutende Sprödigkeit ertheilt. Wird es einem Hitzgrade ausgesetzt, wobei Kupfer schmilzt, so zersetzt es sich, und das Kadmium verflüchtigt sich vollständig. Man wird daher bei der Messingfabrikation von dem in den Zink enthaltenen Kadmium keine Nachtheile zu befürchten haben. Auch erklärt es sich hieraus, war-

um die sogenannte Tutia gemeiniglich Kadmiun-oxyd enthält.

100 Kupfer verbinden sich in dieser Legirung mit 84,9 Kadmium.

Hundert Theile Kupfer - Kadmium enthalten mithin:

45,71 Kadmium
54,29 Kupfer
100,00

Platin-Kadmium. — Gleicht im Aeußern sehr der Kobalt-Speise. Hat eine sehr helle fast silberweisse Farbe, besitzt ein äusserst feinkörniges versteckt schuppiges Gefüge und ist sehr spröde und strengflüssig.

100 Platin mit Kadmium zusammengeschmolzen und bis zur Verflüchtigung des überflüssigen Kadmiuns im Glühen erhalten, halten 117,3 Kadmium zurück.

Mithin enthalten 100 Platin-Kadmium:

46,02 Platin
53,98 Kadmium
100,00

Kadmiunamalgam. — Mit dem Quecksilber verbindet sich das Kadmium ausserordentlich leicht und wird von demselben schon in der Kälte aufgelöst. Das aus der Verbindung dieser Metalle entspringende Amalgam hat eine sehr schöne silberweisse Farbe, und ein körnig krystallinisches Gefüge; krystallisirt in Oktaedern, ist hart und sehr brüchig, besitzt ein grösseres eigenthümliches Gewicht als Quecksilber und geht daher in demselben unter, und

ist so leichtflüchtig, daß es schon in heissem Wasser von 60° R. vollkommen fließt.

100 Quecksilber völlig mit Kadmium gesättigt nehmen 27,7778 Kadmium auf.

Es enthalten also höchstens Kadmiumamalgame:

21,7591 Kadmium

78,2609 Quecksilber

100,0000.

Sämmtliche in dieser Abhandlung mitgetheilte Mischungs-Bestimmungen gründen sich auf directe Versuche, und nicht auf Rechnungen, und sind fast durchgehends die arithmetischen Mittel aus mehreren nur wenig von einander abweichenden Versuchen. Man wird übrigens bei der Vergleichung finden, daß sie sehr gut sowohl unter sich mit einander übereinstimmen, als auch den angenommenen Aequivalenten ihrer Elemente entsprechen. Indessen hat doch der Hofr. Stromeyer, wie er glaubt mit Recht, Anstand genommen, sie hiernach zu verbessern, weil diese noch nicht die Schärfe besitzen, um seiner Meinung nach mit Nutzen für die Wissenschaft zur Correction der Versuche schon allgemein dienen zu können, und man nur dadurch sich sowohl die Mittel dahin zu gelangen raubt, als auch den Grad der Zuverlässigkeit der Versuche nie mit Sicherheit wird kennen lernen.