

Verhalten der übrigen Säuren zu den Reagentien ist Seite 179 bis 192 angegeben und ist nur zu bemerken, dass da, wo ein metallisches Reagens angewendet wird, nicht Schwefelwasserstoff gegenwärtig sein darf. Dass ferner in Lösungen, welche keine Metallstoffe enthielten, also auch nicht mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium behandelt wurden, auch noch Säuren, wie Chlorsäure, unterchlorige Säure, schweflige Säure, Jodsäure und einige andere enthalten sein können; diese mussten aber dennoch schon beim Uebergiessen und Erwärmen mit konc. Schwefelsäure durch Chlordämpfe, Joddämpfe, Geruch nach brennendem Schwefel etc. und auch beim versuchsweisen Fällen mit Schwefelwasserstoff durch Schwefelfällung ihre Gegenwart verrathen haben. Ferner ist es, um ein Beispiel anzuführen, meist überflüssig, in einer neutralen und sauren klaren Flüssigkeit auf Chlor-, Brom-, Jod-, Cyan-Wasserstoff, und in einer neutralen klaren Flüssigkeit auf Phosphorsäure, Oxalsäure etc. zu prüfen, wenn man Silber schon darin gefunden hatte; oder ein Pulver oder Salz, was in Wasser sich leicht und klar löst und Blei oder Baryt enthält, auf Schwefelsäure; oder eine völlig flüchtige Substanz auf fixe Alkalien und Erden zu prüfen.

### Die quantitative Analyse

oder die Trennung und Wägung der Bestandtheile einer Mischung und die Methoden, nach welchen die Trennung ausgeführt wird, richten sich nach der Natur und den Bestandtheilen der Mischung. Der quantitativen Analyse muss daher, wenn man die Zusammensetzung der Mischung nicht kennt, die qualitative Analyse vorausgehen. Zur Ausführung einer quantitativen Analyse gehören nicht nur chemische Kenntnisse, sondern auch Umsicht und Geschicklichkeit. Zu den Geräthschaften gehört eine gute Wage.

Im Allgemeinen können zur Trennung der chemischen Stoffe die Methoden, welche in dem oben angegebenen analytischen Gange zu demselben Zwecke angeführt sind, auch hier in Anwendung kommen. In sehr vielen Fällen

ist man genöthigt, die Metalle als Schwefelmetalle zu fällen. Viele lassen sich als solche wägen. Enthalten sie aber, wenn z. B. bei ihrer Fällung Eisenoxyd, Chromsäure, Chlorsäure etc. gegenwärtig waren, überschüssigen Schwefel, so müssen sie isolirt, wieder gelöst und aufs Neue als Schwefelmetalle gefällt werden, um sie als solche genau zu wägen. Die Schwefelmetalle dürfen nur in der Wasserbadwärme getrocknet werden. Starke fixe Basen z. B. der Alkalien und einiger Erden in Verbindung mit schwachen organischen Säuren können häufig durch schwache Rothglühhitze in kohlensaure Basen verwandelt und als solche gewogen werden. Dies gilt auch von mit ähnlichen Säuren verbundenen Metalloxyden, welche nach dem Glühen als Metalloxyde zurückbleiben. Hatte man neutrale (normale) Salze mit organischen Säuren zu bestimmen, so entspricht 1 Aeq. der nach dem Glühen zurückbleibenden kohlensauren Base oder des Metalloxyds auch 1 Aeq. der organischen Säure. Bei den Alkalien und Erden zersetzt man häufig solche Salze mit organischen Säuren durch Schwefelsäure, glüht stark den eingedampften Rückstand und wiegt ihn als schwefels. Salz. Alle Glühungen werden bei allmählig verstärkter Erhitzung ausgeführt. Die Einäscherung der Filters bei Glühung der Niederschläge findet da statt, wo diese keine Desoxydation dadurch erleiden.

Es werden bestimmt und gewogen:

L. = Lösung; Fl. = Flüssigkeit; Ndrschl. = Niederschlag; W. = Wasser; Weingst. = Weingeist; neutr. = neutral; alkal. = alkalisch; Vrb. = Verbindung; verdt. = verdünnt; S. = Säure; Wasserb. = Wasserbad; Rckstd. = Rückstand; Uebersch. = Ueberschuss.

Ammon,  $\text{NH}^3=17$ , als Chlorplatinammonium,  $\text{NH}^4\text{Cl}$ ,  $\text{PtCl}^2=223,5$ . Verfahrensweise wie bei *Kali* (S. 210). Auch kann das Chlorplatinammonium durch Glühen im bedeckten Tiegel in metallisches Platin verwandelt werden. 1 Aeq. Platin entspricht 1 Aeq. Ammon. Oder als Chlorammonium,  $\text{NH}^4\text{Cl}=53,5$ , welches im Wasserb. getrocknet und dann gewogen wird. Unter Umständen wird auch Ammon aus seinen Verbindungen durch Aetzkali oder Aetzkalk unter Erhitzen ausgetrieben und in verdünnte Chlorwasserstoffs. geleitet, welche durch Eindampfen und Eintrocknen im Wasserb. Chlorammonium zurücklässt.

*Antimon*, Sb = 129,2, als antimonige S.,  $\text{SbO}^4 = 161,2$ , oder als Antimonsulfür,  $\text{SbS}^3 = 177,2$ . Enthält die L. Antimonoxyd und keine Salpeters., so versetzt man sie mit Weinsteins. und fällt mit Schwefelwasserstoff, lässt sie an einem warmen Orte eine Stunde stehen, sammelt den Niederschl., wäscht ihn, trocknet ihn im Wasserb. und wägt ihn als  $\text{SbS}^3$ . Dieses ist in konc. Chlorwasserstoffs. löslich. — Oder man dampft das mit leichtflüchtigen oder zersetzbaren Sauerstoffsäuren verbundene Antimonsalz mit Salpeters. behutsam ab, glüht den Rückstand und wägt ihn als  $\text{SbO}^4$ . Auch kann man das aus der s. L. gefällte Schwefelantimon im bedeckten Tiegel schwach glühen, den Rückst. mit Salpeters. wiederholt eindampfen, glühen und als  $\text{SbO}^4$  wägen.

*Arsen*, As = 75; arsenige S.,  $\text{AsO}^3 = 99$ ; Arsens.,  $\text{AsO}^5 = 115$ , als arsensaures Bleioxyd, oder als Arsensulfür,  $\text{AsS}^3 = 123$ . Enthält die L. arsenige Säure, so muss diese zuvor durch Eindampfen mit Salpeters. zu Arsens. oxydirt werden. Bei Abwesenheit aller fixen fremden Beimischungen wird die L. mit frischgeglühtem Bleioxyd (dargestellt aus kohlen. Bleioxyd) im Uebersch. versetzt, bei gelinder Wärme zur Trockne eingedampft und nach und nach bis zum Rothglühen erhitzt. Der Rückst. ist arsens. Bleioxyd mit Bleioxyd. Wird von seinem Gewicht das des zugesetzten Bleioxyds abgezogen, so giebt der Rest das Arsensäurequantum an. — Arsenige S. wird aus der mit Chlorwasserstoff angesäuerten L. mit Schwefelwasserstoff im Uebersch. gefällt, einige Stunden in verstopfter Flasche bei Seite gestellt, der Ndrschl. ( $\text{AsS}^3$ ) dann gesammelt, ausgewaschen und im Wasserb. getrocknet. Enthält die L. Arsens., so wird diese durch Zusatz von schwefliger S. und durch vorsichtiges Eindampfen bis fast zur Trockne in arsenige S. verwandelt.

*Baryt*, Baryumoxyd, BaO = 76,6, als schwefelsaures Baryumoxyd,  $\text{BaO}, \text{SO}^3 = 116,6$ . Verfahrungsweise wie bei *Kalkerde* (S. 210). Statt des Weingsts wird hier Wasser angewendet. Da  $\text{BaO}, \text{SO}^3$  sehr gern mit durch das Filter geht, so lässt man es vor der Filtration einen Tag bei Seite stehen. Bei Gegenwart von Strontian bestimmt man den Baryt als Kieselfluorbaryum,  $\text{Ba}, \text{SiFl}^3 = 146,9$ , indem man

die neutr. L. mit Kieselfluorwasserstoffs. hinreichend versetzt, digerirt, den Ndrschl. trocknet, mit W. aussüsst und dann trocknet und wägt. In Chlorwasserstoffs. unlösl. Barytvrb. werden mit trockenem schwefels. Natron gemischt, geglüht, dann gepulvert und ausgewaschen. Das Unlösliche wird nach dem Trocknen als  $\text{BaO}, \text{SO}^3$  gewogen.

*Bernsteinsäure*,  $\bar{\text{S}}=50$ ; Bernsteins. kryst.,  $\bar{\text{S}}+\text{HO}=59$ , als bernsteinsaures Bleioxyd,  $\text{PbO}, \bar{\text{S}}=162$ . Die neutrale Salzl. oder die saure mit Kali neutralisirte L. wird mit essigs. Bleioxydl. in geringem Uebersch. versetzt, mit 1 bis 2 Vol. rectificirt. Weingst vermisch, und einige Stunden bei Seite gestellt. Der Ndrschl. wird mit rectificirt. Weingst ausgewaschen und im Wasserbade getrocknet.

*Bittererde*, Magnesiumoxyd,  $\text{MgO}=20$ , als phosphorsaures Magnesiumoxyd,  $2\text{MgO}, \text{PO}^5=112$ . Die L. wird mit Chlorammonium versetzt, mit Ammon alkal. gemacht und mit phosphors. Ammon im Uebersch. versetzt. Man lässt  $\frac{1}{2}$  Tag stehen, trennt und wäscht den Ndrschl. ( $\text{NH}^4\text{O}, 2\text{MgO}, \text{PO}^5+12\text{HO}$ ) mit ammoniakal. W. aus, trocknet und glüht ihn im bedeckten Tiegel. Beim Zumschen der phosphors. Ammonl. darf man nicht mit einem Stabe umrühren, sondern man bewerkstelligt die Mischung durch Umschütteln, weil da, wo der Stab die Gefäßwandung berührt, sich der Ndrschl. fest ansetzt. Bittererdeverb. mit flüchtigen S. können auch als schwefels. Magnesiumoxyd,  $\text{MgO}, \text{SO}^3=60$ , bestimmt werden.

*Blei*,  $\text{Pb}=104$ , als schwefelsaures Bleioxyd,  $\text{PbO}, \text{SO}^3=152$ , oder als Schwefelblei,  $\text{PbS}=120$ . Die Bleilösung wird mit verd. Schwefels. im Uebersch. versetzt, der Ndrschl. zuerst mit Schwefels. haltigem W., zuletzt mit Weingst ausgesüsst, dann getrocknet, bis zum schwachen Glühen erhitzt und als  $\text{PbO}, \text{SO}^3$  gewogen. Ist das Bleioxyd an flüchtige S. gebunden, so kann man mit verd. Schwefels. versetzen, eindampfen und erhitzen, bis alle überschüssig zugesetzte Schwefels. verflüchtigt ist. Schwefelblei ist in heisser Chlorwasserstoffs. löslich, nicht in verdünnten Säuren. Rauchende Salpeters. verwandelt es in  $\text{PbO}, \text{SO}^3$ .

*Borsäure*,  $\text{BO}^3=34,8$ , als borsaures Bleioxyd. Verfahrensweise wie bei Arsen. Ist die Borsäure in Vrb. mit Erden, die durch kohlen. Ammon sich fällen lassen, so werden

diese Erden zuvor dadurch entfernt. In Vrb. mit fixen Alkalien wird sie durch Zusatz von konc. Schwefels. und Weingst in Aetherbors. verwandelt, welche verflüchtigt wird. Aus dem Verluste mit Rücksicht auf den nach dem Glühen als einfach schwefels. Alkali verbliebenen Rckstd. wird die Bors. berechnet.

*Brom*, Br=80; Bromwasserstoff, HBr=81, als Bromsilber, AgBr=188. Verfahrungsweise wie bei Chlor.

*Cadmium*, Cd=56, als Cadmiumoxyd, CdO=64, oder als Schwefelcadmium, CdS=72. Die Isolirung des Cadmiumoxyds gleicht der des Zinkoxyds. Siehe unter *Zink*.

*Citronensäure*,  $\bar{C}i=174$ , krystall.,  $\bar{C}i+3HO=201$ , als citronens. Kalkerde,  $3CaO, \bar{C}i+3HO=285$ . Siehe *Citronensäure* Seite 182. oder als citronens. Bleioxyd,  $3PbO, \bar{C}i=510$ ; Verfahrungsweise wie bei *Bernsteinsäure*.

*Chlor*, Cl=35,5; *Chlorwasserstoff*, HCl=36,5, als Chlorsilber, AgCl=143,5. Die L. wird mit Salpeters. angesäuert und mit salpeters. Silberoxydl. in hinreichender Menge versetzt. Lösungen oder Chlorvrb. mit Metallen werden zuvor durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium zersetzt und bis zum Verschwinden des Geruches schwach erwärmt. Wässrige, freies Chlor haltende L. werden mit Schwefelwasserstoffwasser bis zum schwachen Uebersch. vermischt mit Ammon neutralisirt, filtrirt, zur Trockne eingedampft, und die filtr. L. des Rckstd. mit salpeters. Silberoxydl. behandelt. Siehe auch im Kommentar unter *Calcarea hypochlorosa* und *Liq. Chlori*. Salze der *Chlorsäure*,  $ClO^3=75,5$ , werden durch Glühen in Chlormetalle verwandelt.

*Chrom*, Cr=26,9, als Chromoxyd,  $Cr^2O^3=77,8$ , oder als chromsaures Bleioxyd  $PbO, CrO^3=162,9$ . Die heisse L. wird mit Ammon im Uebersch. versetzt, aufgeköcht, filtrirt und der getrocknete Ndrschlag in bedecktem Tiegel schwach geglüht und als  $Cr^2O^3$  gewogen. Bei Gegenwart der Erden, schmilzt man die Chromoxydhaltige Substanz mit der 4fachen Menge einer Mischung aus gleichen Th. Soda und Salpeter, um das Oxyd in Chromsäure zu verwandeln. Das chromsaure Alkali wird durch Wasser ausgezogen und in dieser Lösung durch Zumischen von Chlorwasserstoffs. und Weingst und durch Erwärmen die Chromsäure wieder in Oxyd zurückgeführt. — Oder man fällt die mit Essigs. angesäuerte Lösung des chromsauren Alkalis mit essigs. Bleioxydl. Der ausgewa-

schene und getrocknete Niederschlag wird als  $\text{PbO}, \text{CrO}^3$  gewogen.

*Cyan*,  $\text{Cy}=26$ ; *Cyanwasserstoff*,  $\text{HCy}=27$ , im freien Zustande und in löslichen Salzverbindungen als Cyansilber,  $\text{AgCy}=134$ . Die L. wird, wenn sie nicht sauer ist, mit Salpeters. angesäuert, mit salpeters. Silberoxydl. im Ueberschuss versetzt, der Ndrschl. mit W. ausgewaschen, und im Wasserb. getrocknet. Unlösliche und auch in verdünnter Salpeters. unlösliche Vrb. werden mit Chlorwasserstoffs. eingedampft und der daraus vertriebene Cyanwasserstoff als Chlorsilber gewogen.

*Eisen*,  $\text{Fe}=28$ , als Eisenoxyd,  $\text{Fe}^2\text{O}^3=80$ . Eisenoxydul,  $\text{FeO}=36$ , wird durch Behandeln mit Salpeters. in Eisenoxyd übergeführt. Die L. wird mit Ammon im Uebersch. versetzt, fast bis zum Kochen erwärmt, der Ndrschl. mit heissem Wasser ausgewaschen, getrocknet und dann geglüht als  $\text{Fe}^2\text{O}^3$  gewogen. Oder man fällt unter gelinder Erwärmung das Eisenoxyd mit Schwefelammonium als Schwefeleisen, wäscht dieses unter Abschluss des Luftzutritts mit schwefelammonhaltigem Wasser aus und löst in Chlorwasserstoffs., aus welcher L. das Eisen als Oxyd gefällt wird. Das Schwefeleisen oxydirt sich an der Luft unter Bildung von schwefels. Eisenoxydul. Die Berechnung der Eisenoxydulmenge wird durch die Goldmenge bestimmt, welche die wenig saure L. aus dem Goldchlorid abscheidet.

*Essigsäure*,  $\bar{\text{A}}=51$ . Siehe unter *Acidum aceticum* im Kommentar. Ist sie an Basen gebunden, so wird sie durch überschüssige verd. Schwefels. abgeschieden und durch Destillation abgesondert.

*Fluor*,  $\text{Fl}=19$ ; *Fluorwasserstoff*,  $\text{HFl}=20$ , als Fluorcalcium,  $\text{CaFl}=39$ . Die L. wird mit Ammon alkal. gemacht, mit Chlorcalciuml. versetzt und erwärmt. Der Ndrschl. wird ausgewaschen, getrocknet und geglüht. Liegt eine unlösliche Fluorverbindung vor, so wird sie fein gepulvert, getrocknet und mit konc. Schwefels. erhitzt, zuletzt anhaltend geglüht, bis der Schwefelsäureübersch. verflüchtigt ist. Aus dem Verluste, entstanden durch Verflücht. des HFl., wird mit Inbetrachtung des schwefelsauren Rückstandes Fluor berechnet.

*Gold*, Au=196. Entweder wird die Goldl. mit Schwefelwasserstoffwasser im Uebersch. versetzt, der Ndrschl. alsbald abfiltrirt, getrocknet und bis zum schwachen Glühen erhitzt, oder ist das Gold an flüchtige Säuren gebunden, so dampft man die Lösung zur Trockne ein und erhitzt sie bis zum schwachen Glühen. In beiden Fällen ist der Rückst. regulinisches Gold. Fällung des Goldes durch Eisenoxydul oder Oxalsäure siehe unter *Aurum* im Kommentar.

*Jod*, J=126; *Jodwasserstoff*, HJ=127, als Jodsilber, AgJ=234. Verfahren wie bei *Chlor*. Unlös: Jodmetalle werden durch Kochen mit kaust. Kalilauge zersetzt Alkal. L. werden mit Essigs. gesättigt. Jodsaure Salze mit fixen Basen werden durch Glühen in Jodmetalle verwandelt.

*Kali*, Kaliumoxyd,  $\text{K}_2\text{O}$ =47, in Verb. mit starken S. wird durch hinreichenden Zusatz von Schwefels., Eindampfen, Trocknen und Glühen im bedeckten Tiegel in schwefelsaures Kaliumoxyd,  $\text{K}_2\text{O}, \text{SO}_3$ =87, verwandelt und als solches gewogen. Hatte man zu viel Schwefels. zugesetzt, so wirft man hin und wieder ein Stückchen kohlen. Ammon zu der glühenden Masse, weil die überflüssige Schwefelsäure in einer Ammonhaltigen Atmosphäre leichter verdampft. Sobald bei schwacher Rothglühhitze die Masse fest wird, ist die Glühoperation abubrechen.

— In Verb. mit flücht. schwachen Säuren kann man es auch in Chlorkalium,  $\text{KCl}$ =74,5, welches im bedeckten Tiegel nur schwach gegläht werden darf, wägen. In heller Rothglühhitze verdampft es. In Verb. mit organischen nicht flücht. S. wird das Kali durch Glühung in kohlen. Kali und dieses dann in Chlorkalium verwandelt. In Verb. mit in Weingeist löslichen S. wird es als Chlorplatinkalium,  $\text{KCl}, \text{PtCl}_2$ =244,5 abgeschieden. Ist die S. flüchtig, so versetzt man die L. mit Chlorwasserstoffs. und Platinchlorid hinreichend, dampft im Wasserb. zur Trockne ein und digerirt den Rückstand mit alkoh. Weingeist. Das ungelöst bleibende Chlorplatinkalium wird mit Weingeist ausgesüsst, im Wasserb. getrocknet und gewogen. Ist die S. nicht flüchtig, so wird die wässrige Kalilös. im möglichst concentr. Zustande mit Chlorwasserstoffs. und Platinchlorid versetzt und mit alkohol. Weingeist etc. wie oben angegeben, behandelt.

*Kalkerde*, Calciumoxyd,  $\text{CaO}$ =28, als schwefelsaures Calciumoxyd,  $\text{CaO}, \text{SO}_3$ =68, wenn sie mit flüchtigen

oder in Weingeist löslichen S. verbunden ist. Die konc. Kalksalzlösung wird mit verd. Schwefels. im Uebersch. versetzt, mit 2 bis 3 Volum rektificirt. Weingst vermischt, nach einigen Stunden filtrirt, der Ndrschl. mit Weingst ausgewaschen, getrocknet und geglüht und als  $\text{Ca}_2\text{SO}_3$  gewogen; oder man fällt die Kalkerde aus der ammoniakal. L. als oxals. Calciumoxyd, stellt einige Stunden an einen warmen Ort, wäscht den Ndrschl. mit W., glüht ihn und behandelt ihn mit verd. Schwefels. etc. wie oben. Unlösliche Kalksalze werden in verd. Chlorwasserstoffs. gelöst, mit Ammon bis zum starken Ueberschuss und hinreichendem oxals. Ammon versetzt, damit gelind digerirt und das abgeschiedene oxals. Calciumoxyd, wird wie oben angegeben behandelt.

*Kieselsäure*,  $\text{SiO}_2=45,3$ , wird in der unlöslichen Modifikation gewogen. Ist sie allein in L., so wird diese zur Trockne eingedampft und der Rückst. geglüht. Aus ihrer Verb. mit Basen wird sie durch Chlorwasserstoffs. ausgeschieden und durch Erhitzen in die unlösliche Modifikation übergeführt. Unlösliche kiesels. Verb. werden durch Schmelzen und schwaches Glühen mit kohlens. Alkali aufgeschlossen.

*Kobalt*,  $\text{Co}=29,5$ , als Kobaltoxyduloxyd,  $4\text{CoO}+\text{Co}_2\text{O}_3=233$ . Die L. wird mit kaust. Kalilös. im Uebersch. versetzt und erhitzt, bis der blaue Ndrschl. bräunlich wird. Dieser wird mit heiss. W. ausgesüsst, getrocknet und bei Luftzutritt geglüht. Auch Kobaltchlorür, kohlens., oxals. Kobaltoxydul, Kobalt werden durch Glühen an der Luft zu  $4\text{CoO}+\text{Co}_2\text{O}_3$ .

*Kohlensäure*,  $\text{CO}_2=22$ , als kohlensaures Calciumoxyd,  $\text{CaO}, \text{CO}_2=50$ , oder als kohlens. Baryumoxyd,  $\text{BaO}, \text{CO}_2=98,6$ , wenn sie frei in W. gelöst ist. Man vermischt die L. mit Chlorcalcium oder Chlorbaryum, und Ammonflüssigkeit, filtrirt nach 24 Stunden, wäscht den Ndrschl. mit ammoniakal. W. unter Abhalten des Luftzutritts ab, erhitzt ihn bis kaum zum Glühen und wägt ihn als kohlens. Erde. Ist die Kohlens. an fixe Oxyde gebunden, und können diese Verb. wasserleer gemacht werden, so vertreibt man die Kohlensäure durch Glühen, oder man mischt die wasserleere kohlens. Verb. mit wasserfreiem Borax, und erhitzt bis zur Schmelzung. Der

- Verlust ist verflüchtigte Kohlensäure. Bei Gegenwart hydratischen oder Krystallisations-Wassers wird die Substanz mit etwas Wasser in ein hohes oder langhalsiges Fläschchen gethan, das Ganze tarirt und hierauf eine überschüssige genau gewogene Menge trockner und gröblich gepulv. Weinsteinssäure nach und nach zugesetzt, die Mischung damit aber durch sanftes Bewegen nur allmählig bewerkstelligt. Nachdem alles Aufbrausen nachgelassen, erwärmt man gelind den Boden des Gefäßes und erforscht den durch das Entweichen der Kohlens. entstandenen Verlust. Siehe auch unter *Kali carbonic.* im Komment.
- Kupfer*,  $\text{Cu}=31,8$ , als Kupferoxyd,  $\text{CuO}=39,8$ . Die stark mit W. verdt. saure L. wird mit verdt. kaust. Kalifl. bis zur alkal. Reaktion versetzt und aufgekocht. Der Ndrschl. wird mit heissem W. gewaschen, getrocknet und schwach geglüht. An der Luft zieht er etwas W. an.
- Mangan*,  $\text{Mn}=28$ , als Manganoxyduloxyd,  $\text{MnO}+\text{Mn}^2\text{O}^3=\text{Mn}^3\text{O}^4=116$ . Es wird hier mit den Manganoxydullös. in gleicher Weise verfahren, wie diese bei *Zink* angegeben ist. Will man als Schwefelmangan fällen, so ist ein Salmiakzusatz vorher nicht zu unterlassen. Kohlens. Manganoxydul ist in Ammonsalzen löslich.
- Natron*, Natriumoxyd,  $\text{NaO}=31$ , als schwefels. Natriumoxyd,  $\text{NaO}, \text{SO}^3=71$  oder als Chlornatrium,  $\text{NaCl}=58,5$ . Verfahrungsweise wie bei *Kali*. In Vrb. mit organ. nicht flücht. S. verkohlt man durch Glühung, löst den Rückstand, filtrirt zur Abscheidung der Kohle, dampft ein, glüht und wägt als kohlens. Natron,  $\text{NaO}, \text{CO}^2=53$ .
- Nickel*,  $\text{Ni}=29,6$ , als Nickeloxydul (Nickeloxyd),  $\text{NiO}=37,6$ . Die wässrige oder chlorwasserstoffs. L. wird mit kaust. Kalifl. im Uebersch. versetzt, zum Sieden erhitzt, der Ndrschl. mit heissem W. gewaschen, getrocknet und geglüht, und als  $\text{NiO}$  gewogen. Schwefelnickel,  $\text{NiS}=45,6$ , ist in Königsw. leicht löslich. Schwefelammonium fällt Nickel vollständig aus der neutralen L.
- Oxalsäure*,  $\text{Ox}=\text{C}^2\text{O}^3=36$ , als Verlust durch ihre Zersetzung in Kohlens. und Kohlenoxyd beim Glühen oder als oxalsaure Kalkerde oder als Bleioxyd. Man fällt mit essigs. Calciumoxyd aus der ammoniakal. L. und verfährt

wie unter *Kalkerde* angegeben ist. — Oder man fällt aus der mit essigs. Natron und mit Essigs. angesäuerten L. mit essigs. Bleioxyd. Der ausgewaschene Ndrschl. wird getrocknet, im unbedeckten Tiegel geglüht und als Bleioxyd,  $PbO=112$ , gewogen. In bedecktem Tiegel bildet sich Bleisuboxyd. 1 Aeq. Oxalsäure = 1 Aeq. Bleioxyd.

*Platin*,  $Pt=99$ , als Metall. Zu der möglichst konc. L. mischt man Ammonfl., so dass sie noch schwach sauer reagirt, alsdann Chlorammonium und absolut. Weingst. Einen Tag hindurch lässt man bei Seite stehen, sondert den Ndrschl. ( $NH^+Cl + PtCl^2$ ), wäscht ihn mit Weingst aus, trocknet, glüht und wägt ihn als metallisches Platin. Oder man fällt das Platin mit Schwefelwasserstoff und glüht das Schwefelplatin. Es bleibt Platinmetall im Rückstand.

*Phosphorsäure*,  $PO^5=72$ , als phosphorsaures Bleioxyd + Bleioxyd. Verfahrungsweise wie bei *Arsen*. — Oder phosphorsaures Magnesiumoxyd. Die L. wird mit schwefels. Bittererde, Chlorammonium und Ammon im Ueberschuss versetzt. Die Verfahrungsweise im Uebrigen wie bei *Bittererde*.

*Quecksilber*,  $Hg=100$ , als Quecksilbersulfid,  $HgS=116$ . Das Quecksilberoxydul wird durch Salpeters. zuvor in Oxyd,  $HgO=108$ , verwandelt. Die von Salpeters. freie L. wird mit Chlorwasserstoffs. angesäuert und in einer verstopfbaren Flasche mit überschüssigem Schwefelwasserstoffwasser geschüttelt. Enthält die L. Salpeters., so stumpft man diese mit Kaliflüssigkeit ab, säuert mit Chlorwasserstoffs. an, setzt Cyankaliuml. im Uebersch. hinzu und fällt durch Schwefelwasserstoffw., wie vorhin. Der Schwefeln drschl. wird abgewaschen und im Wasserb. getrocknet. Enthält derselbe in Folge der Gegenwart von Eisenoxyd, Chromsäure etc. freien Schwefel, so löst man ihn nochmals unter Erwärmen in Chlorwasserstoffs., welcher hierbei tropfenweise Salpetersäure, bis der Ndrschl. gelblich erscheint, zugesetzt wird, und fällt aus der klaren Lösung nochmals mit Schwefelwasserstoffw. Ist die Quantität des *Quecksilberoxyduls*,  $Hg^2O=208$ , neben Quecksilberoxyd zu bestimmen, so versetzt man die verd. L. so lange mit verd. Chlorwasserstoffs., als ein Ndrschlg. dadurch entsteht. Ist die Vrb. in W.

unlöslich, so sucht man die Lösung durch stark verd. Salpeters. in der Kälte zu bewerkstelligen, oder man vermischt die Substanz mit schwach verdünnter Chlorwasserstoffs. im Uebersch., schüttelt um und süsst das Unlösliche mit verd. Salpeters. in der Kälte aus und trocknet. Der Ndrschl. oder das Unlösliche ist Quecksilberchlorür,  $\text{Hg}^2\text{Cl}=235,5$ .

*Salpetersäure*,  $\text{NO}^3=54$ , als schwefels. Baryumoxyd,  $\text{BaO}, \text{SO}^3=116,6$ . Freie oder an schwache Basen gebundene Salpeters. wird in ihrer Auflösung oder mit Wasser angerührt mit kohlen. Baryumoxyd digerirt. Aus der filtrirten Lösung wird das salpeters. Baryumoxyd als schwefels. gefällt. 1 Aeq. des Letzteren entspricht 1 Aeq. Salpetersäure.

*Silber*,  $\text{Ag}=108$ , als Chlorsilber,  $\text{AgCl}=143,5$ , in löslichen Vrb., oder als Schwefelsilber,  $\text{AgS}=124$ , in unlöslichen oder schwerlöslichen Vrb. Die wässrige oder salpeters. L. wird mit Salpeters. gesäuert, dann mit einer hinreichenden Menge Chlorwasserstoffs. versetzt, der Ndrschl. mit Salpeters. haltigem W. ausgewaschen, getrocknet und geschmolzen als  $\text{AgCl}$  gewogen. Chlorsilber ist in starker Glühhitze flüchtig, in den Chloriden der Alkalien etwas löslich. Unlösliche oder schwerlösliche Silbersalze werden mit Schwefelwasserstoffw. im Uebersch. geschüttelt und in einem verstopften Gefäße 1 Stunde bei Seite gestellt, dann das gebildete Schwefelsilber abgesondert, ausgewaschen und im Wasserb. getrocknet.

*Schwefel*,  $\text{S}=16$ ; *Schwefelsäure*,  $\text{SO}^3=40$ , als schwefelsaures Baryumoxyd,  $\text{BaO}, \text{SO}^3=116,6$ . Die Schwefels. haltige L. wird mit Chlorwasserstoffs. angesäuert und mit Chlorbaryum bis zum Uebersch. versetzt. Verfahrungsweise wie bei *Baryt*. Die unlöslichen schwefels. Vrb. der Erden und einiger Metalloxyde werden vorher durch Schmelzung mit fixem kohlen. Alkali zersetzt. Freier *Schwefel* wird mit konc. oder rauchender Salpetersäure zu Schwefels. oxydirt. Schwefelmetalle werden mit 4 Th. Soda, 8 Th. Salpeter und 16 Thl. reinem Chlornatrium geschmolzen und erhitzt. In der L. des Rückstandes ist schwefels. Alkali. *Schwefelwasserstoff*,  $\text{HS}=17$ , als Schwefelarsen,  $\text{AsS}^3=123$ ,

oder Schwefelantimon,  $\text{SbS}^3=177,2$ . Man vermischt die Lösung mit einer chlorwasserstoffs. L. der arsenigen Säure, oder mit einer Brechweinsteinlösung, welche mit Weinsteinsäure sauer gemacht ist.

*Strontian*,  $\text{SrO}=52$ , als schwefelsaures Strontiumoxyd,  $\text{SrO}, \text{SO}^3=92$ . Verfahrungsweise wie bei Baryt. Bei Gegenwart von Baryt wird dieses zuvor als Kieselfluorbarium getrennt. Der schwefels. Strontian wird mit schwachem Weingst ausgesüsst, da er durch 7000 Th. W. schon gelöst wird. Ist Chlornatrium zugegen, so muss dieses zuvor durch Schwefels. und starkes Erhitzen in schwefels. Natron übergeführt werden.

*Thonerde*, Aluminiumoxyd,  $\text{Al}^2\text{O}^3=51,4$  als solches. Die L. wird mit Chlorammonium im Uebersch. ersetzt, mit Ammon gefällt, der Ndrschl. in Chlorwasserstoffs. gelöst, und aus dieser L. wiederum mit Ammon gefällt. Der stark getrocknete Ndrschl. wird zerrieben und im bedeckten Tiegel geglüht.

*Weinsteinsäure*,  $\bar{\text{T}}=66$ ; krystallisirt  $\bar{\text{T}}+\text{HO}=75$ , als doppelt-weinsteins. Kali,  $\text{KO}, \bar{\text{T}}^2+\text{HO}=188$ . Ist die Säure frei in konc. L., so versetzt man dieselbe mit essigs. Kalilös. im Ueberschuss, mischt Weingeist hinzu, lässt einige Stunden stehen, wäscht den Ndrschl. mit rektif. Weingst, trocknet ihn im gelind gewärmten Wasserb. und wiegt ihn als  $\text{KaO}, \bar{\text{T}}^2+\text{HO}$ . Oder als weinsteins. Bleioxyd,  $\text{PbO}, \bar{\text{T}}=178$ , aus der neutralen weinsteins. Salzlösung, welche keine mit Bleioxyd unlösliche Ndrschl. bildende Säuren enthält, mit essigs. Bleioxydlös. gefällt, mit W. ausgewaschen und im Wasserb. getrocknet.

*Wismuth*,  $\text{Bi}=104$ , als Wismuthoxyd,  $\text{Bi}^2\text{O}^3=232$ , oder als Schwefelwismuth,  $\text{Bi}^2\text{S}^3=256$ . Die L. wird mit kohlens. Ammon im Uebersch. versetzt, aufgekocht, der Ndrschl. getrocknet und geglüht und als  $\text{Bi}^2\text{O}^3$  gewogen.

*Zink*,  $\text{Zn}=32,5$ , als Zinkoxyd,  $\text{ZnO}=40,5$ . Die Zinkvrbl. wird gelöst, fast bis zum Kochen erhitzt und allmählig mit kohlens. Natronlös. im Uebersch. versetzt. Der Ndrschl. wird mit heissem W. gewaschen, getrocknet und geglüht als  $\text{ZnO}$  gewogen. Bei Gegenwart von Ammonsalzen

müssen diese durch Erhitzen und Kochen mit kohlen. Natron vollständig zersetzt werden. — Oder man fällt das Zink aus der ammoniakal. L. mit Schwefelammonium als Schwefelzink, wäscht dieses mit Schwefelammonium haltigem W., löst es in Chlorwasserstoffs. und fällt es aus dieser L. als Zinkoxyd etc.

*Zinn*,  $\text{Sn}=59$ , als Zinnoxid,  $\text{SnO}^2=75$ . Eine Zinnvrb. mit flüchtiger S. wird mit Salpeters. eingedampft, der Rckstd. gewaschen, getrocknet und geglüht als  $\text{SnO}^2$  gewogen. — Oder man fällt aus der schwachsauren L. mit Schwefelwasserstoffw., erwärmt bis zum Verschwinden des Geruchs nach Schwefelwasserstoff, filtrirt, wäscht den Ndrschl., trocknet und glüht ihn im offenen Tiegel anhaltend und wägt ihn als  $\text{ZnO}^2$ . Er enthält oft noch Zinnsulfür,  $\text{SnS}=75$ . Hat man *Zinnoxidul* zu bestimmen, so setzt man der L. eine mit Chlorwasserstoffs. angesäuerte, verdünnte und erwärmte Quecksilberchloridlös. zu. Das sich hierbei ausscheidende Quecksilberchlorür,  $\text{Hg}^2\text{Cl}$ , entspricht der gegenwärtig gewesenen Zinnoxidulmenge.

