

schwefelsaures Ammoniak enthält. Ist die Menge des schwefelsauren Ammoniaks bedeutend, so ist es schwer, einen Verlust zu vermeiden. Das schwefelsaure Ammoniak schmilzt, zersetzt sich und sprüht dabei, ehe es sich verflüchtigt. Es ist anzurathen, die von der oxalsauren Kalkerde abfiltrirte Flüssigkeit in einer etwas großen Platinschale abzdampfen, und die trockne Masse darin so lange zu glühen, bis fast alle ammoniakalische Salze verjagt worden sind; darauf muß man das erhaltene schwefelsaure Alkali mit Vorsicht in eine kleine tarirte Platinschale oder in einen Platintiegel bringen, das Letzte aus der größeren Schale mit Wasser abspülen und in die kleine Schale gießen, dann das Ganze bis zur Trockniß abdampfen und nach dem Glühen wägen. Beim Glühen muß, um einen Ueberschuß von Schwefelsäure vollständig zu verjagen, etwas kohlen-saures Ammoniak auf die Weise angewandt werden, wie es oben, S. 3., gezeigt worden ist.

VII. Magnesium.

Bestimmung des Magnesiums und der Talkerde. — Die quantitative Ausscheidung der Talkerde ist oft mit vielen Schwierigkeiten verknüpft; sie kann häufig nicht so genau bestimmt werden, wie die anderen bis jetzt abgehandelten Substanzen.

Ist Talkerde in einer Flüssigkeit enthalten, aus welcher keine andere Substanz quantitativ geschieden werden soll, und enthält dieselbe, außer Talkerde, keine andere feuerbeständige Bestandtheile, so dampft man sie bis zur Trockniß ab, und glüht die trockne Masse in einem tarirten Platintiegel, wodurch alle ammoniakalische Salze verjagt werden, wenn dieselben in der Flüssigkeit enthalten sind. Darauf übergießt man die geglühte Masse sehr vorsichtig mit Schwefelsäure, die mit etwas Wasser verdünnt worden ist, dampft das Ganze bis zur Trockniß

ab, und glüht die trockne Masse ein wenig, um die überschüssig zugesetzte Schwefelsäure zu verjagen. Der Rückstand wird gewogen; er besteht jetzt aus neutraler schwefelsaurer Talkerde, aus deren Gewicht man den Talkerdegehalt berechnen kann. War schon vorher Schwefelsäure in der Flüssigkeit, so ist es natürlich nicht nöthig, die trockne Masse nach dem ersten Glühen mit Schwefelsäure zu übersättigen. Nie muß man jedoch, wenn ammoniakalische Salze in der Flüssigkeit enthalten sind, die Schwefelsäure eher hinzusetzen, als bis jene verjagt worden sind, weil sonst viel schwefelsaures Ammoniak würde erzeugt werden, das, ohne einen Verlust des Rückstandes zu veranlassen, schwer zu verjagen ist, da es vorher schmilzt und dabei sehr sprüht.

Sind neben der Talkerde noch andere feuerbeständige Bestandtheile, wie z. B. Kalisalze, in der Flüssigkeit, und soll darin allein die Talkerde quantitativ bestimmt werden, so fällt man sie durch eine Auflösung von kohlensaurem Kali als kohlen saure Talkerde. Da aber die neutrale kohlen saure Talkerde, die durch neutrales kohlen saures Kali gefällt werden müßte, durchs Wasser so zersetzt wird, daß dabei zweifach kohlen saure Talkerde, welche im Wasser auflöslich ist, gebildet wird, so muß man, um dies zu vermeiden, die talkerdehaltige Auflösung mit einem Ueberschusse von kohlen saurem Kali längere Zeit hindurch, am besten in einer Platinschale, kochen, die gefällte kohlen saure Talkerde filtriren und mit heißem Wasser aussüßen. Das Aussüßen muß wo möglich nicht unterbrochen werden, auch darf man es nicht zu lange fortsetzen, weil die kohlen saure Talkerde im Wasser durchaus nicht unauflöslich ist; doch löst sie sich in heißem Wasser schwerer als in kaltem auf, weshalb man das Wasser zum Aussüßen so heiß wie nur immer möglich anwenden muß. Nachdem man nun so lange ausgesüßt hat, daß einige Tropfen des Aussüßungswassers, auf Platinblech abgedunstet, nur eine geringe

Haut zurücklassen, wird die kohlensaure Talkerde getrocknet, geglüht und gewogen. Durch das Glühen verliert sie ihre Kohlensäure; man darf es daher nicht zu früh unterbrechen.

Da aber etwas Talkerde aufgelöst bleiben könnte, wenn das Kochen nicht lange genug fortgesetzt worden ist, so ist es gut, nach dem Kochen die von der kohlensauren Talkerde abfiltrirte Flüssigkeit in einer Porcellanschale, oder besser in einer Platinschale, bei starker Hitze bis zur Trocknifs abzudampfen. Hierbei mufs, um einen Verlust durch Sprützen zu vermeiden, vorzüglich zuletzt die Masse ungerührt werden. Die trockne Masse wird mit kochendem Wasser übergossen, wobei oft noch eine kleine Menge kohlensaurer Talkerde ungelöst zurückbleibt, welche auf einem kleinen Filtrum filtrirt und mit heifsem Wasser ausgesüfst werden mufs.

Da, nachdem die kohlensaure Talkerde durch's Kochen gefällt worden ist, die davon getrennte Flüssigkeit mit dem Ueberschusse des darin enthaltenen kohlensauren Kali's noch gewöhnlich kleine Antheile von kohlensaurer Talkerde enthält, und deshalb zur Trocknifs abgedampft werden mufs, so ist es nicht nöthig, die ganze Flüssigkeit nach dem Kochen zu filtriren, sondern man braucht blofs die kohlensaure Talkerde sich absetzen zu lassen, und die noch heifse Flüssigkeit davon abzugiefsen. Die kohlensaure Talkerde wird dann mit heifsem Wasser übergossen, filtrirt und ausgesüfst. Die abgegossene Flüssigkeit und das Aussüfungswasser werden dann rasch zur Trocknifs abgedampft.

Bei dem Fällen der Talkerde durch kohlensaures Kali müssen mehrere Vorsichtsmaafsregeln beobachtet werden, durch deren Unterlassung gewöhnlich sehr grofse Fehler entstehen. Sind in der talkerdehaltigen Flüssigkeit bedeutende Mengen von Chlorwasserstoff-Ammoniak oder von anderen ammoniakalischen Salzen, so wird durch kohlensaures Kali die ganze Menge der Talkerde erst dann

gefällt, wenn durch das kohlensaure Kali die ammoniakalischen Salze zersetzt worden sind. Dies geschieht aber erst vollständig, wenn ein Uebermaafs von kohlensaurem Kali hinzugesetzt worden ist, das Ganze bis zur Zersetzung der ammoniakalischen Salze anhaltend erwärmt und dann gekocht wird. Oft aber täuschen sich Ungeübte in der Menge des hinzuzusetzenden kohlensauren Kali's. Um zu sehen, ob man die hinreichende Menge desselben zu der talkerdehaltigen Flüssigkeit hinzugehan hat, erhitzt man die Flüssigkeit so lange, bis sie während des Erwärmens keinen Ammoniakgeruch mehr entwickelt, darauf fügt man wiederum etwas kohlensaures Kali hinzu. Entsteht dadurch in der Wärme ein neuer Ammoniakgeruch, so war noch nicht die hinreichende Menge von kohlensaurem Kali vorhanden; man muß darauf wiederum so lange erwärmen, bis kein Ammoniakgeruch mehr zu bemerken ist, und dann wiederum kohlensaures Kali hinzufügen, um zu sehen, ob eine neue Entwicklung von Ammoniak dadurch statt findet. Wird die von der kohlensauren Talkerde abgegossene Flüssigkeit bis zur Trockniß abgedampft, und die abgedampfte Masse mit Wasser übergossen, so muß dieses das geröthete Lackmuspapier sehr stark bläuen. Bleibt die Farbe desselben unverändert, so ist dies ein Beweis, daß man zur Zersetzung der ammoniakalischen Salze nicht die gehörige Menge des kohlensauren Kali's hinzugefügt habe, und daß ein neuer Zusatz desselben nothwendig ist, um alle Talkerde aus der Flüssigkeit zu scheiden.

Man hat früher bei diesen Untersuchungen, nachdem man nach einem Zusatze von kohlensaurem Kali durch's Kochen die Talkerde gefällt hatte, das Ganze, ohne erst die Talkerde zu trennen, bis zur Trockniß abgedampft, dann die trockne Masse mit heißem Wasser übergossen, und nun die ungelöste kohlensaure Talkerde filtrirt. Diese Methode ist indessen, nach v. Bonsdorf, nicht so gut, wie die so eben angeführte. Es bildet sich oft beim

langsamen Abdampfen ein schwerlösliches Doppelsalz von kohlensaurer Kali-Talkerde, wodurch die Fällung der Talkerde in bedeutender Menge im Waschwasser auflöslich ist. Dieses Doppelsalz, welches sich am liebsten bildet, wenn die Fällung der Talkerde durch kohlensaures Kali bei schwacher Wärme geschieht, scheint sich auch bei einer gewissen Temperatur in der eintrocknenden Masse durch Einwirkung des überschüssigen kohlensauren Kali's auf die gefällte kohlensaure Talkerde zu bilden.

Statt des kohlensauren Kali's kann man sich in allen Fällen des reinen Kali's bedienen, welches sogar die Talkerde besser niederschlägt als das kohlensaure. Man erhält aber dann reine Talkerde, die im Wasser leichter löslich ist, als die kohlensaure, obgleich sie auch, wie diese, vom kochenden Wasser schwerer gelöst wird als vom kalten.

Das kohlensaure Natron kann man mit gleichem Erfolge statt des kohlensauren Kali's anwenden. Mosander hat zwar angegeben, daß das kohlensaure Natron sich nicht zur quantitativen Ausscheidung der Talkerde eigne, weil es mit der kohlensauren Talkerde ein Doppelsalz bildet, welches durch's Kochen nicht zersetzt wird, und welches im Wasser noch leichtlöslicher, als das entsprechende Kalisalz sei; v. Bonsdorf (Poggendorff's Annal., Bd. XVIII. S. 128.) hat indessen später gezeigt, daß das kohlensaure Natron, unter den oben beschriebenen Vorsichtsmaafsregeln, die Talkerde eben so vollständig fällt, wie das kohlensaure Kali.

Eine zweite Methode, die Talkerde aus ihren Auflösungen zu fällen, ist die durch eine Auflösung von phosphorsauerm Natron mit einem Zusatze von Ammoniak. Es ist gleichgültig, ob man dazu reines oder kohlensaures Ammoniak anwendet. Nach der Fällung läßt man das Ganze an einem erwärmten Orte längere Zeit hindurch stehen. Es bildet sich dann ein Niederschlag von halb phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde, die sich erst nach

längerer Zeit als ein etwas krystallinischer Niederschlag absetzt. Dieser Niederschlag ist vollständig unauflöslich in einer Flüssigkeit, welche phosphorsaure Salze aufgelöst enthält; aber im bloßen Wasser ist er nicht unauflöslich. Man muß daher das Auswaschen des Niederschlages nicht zu lange fortsetzen. Geschieht dies, so trübt sich das Auswaschungswasser, wenn es sich mit der früher filtrirten Flüssigkeit mengt, welche phosphorsaures Natron enthält. Erst durch Uebung kann man wissen, wann man mit dem Aussüßen des Niederschlages aufhören muß. Nach dem Trocknen wird der Niederschlag geglüht, wodurch er seinen Wasser- und Ammoniakgehalt verliert, und sich in neutrale phosphorsaure Talkerde verwandelt. Beim Glühen des Niederschlages zeigt sich eine Feuererscheinung. Nach den Tabellen berechnet man den Gehalt der Talkerde in der phosphorsauren Talkerde.

Wegen der geringen Auflöslichkeit der halb phosphorsauren Ammoniak-Talkerde wendet man bei sehr genauen Untersuchungen besser das kohlensaure Alkali zur Fällung der Talkerde an, als die Auflösung des phosphorsauren Natrons mit einem Zusatze von Ammoniak. Bei Untersuchungen aber, bei welchen man das Resultat schnell haben will, ist die letztere Methode der Fällung mit kohlensaurem Alkali vorzuziehen.

Wenn man aus einer Flüssigkeit, unter den oben beschriebenen Vorsichtsmaafsregeln, durch eine Auflösung von kohlensaurem Kali oder Natron die Talkerde gefällt und ausgüßt hat, so kann man, statt die davon getrennte Flüssigkeit mit dem Ueberschusse des kohlensauren Alkali's bis zur Trockniß abzdampfen, die darin enthaltenen kleinen Mengen durch eine Auflösung von phosphorsaurem Natron mit einem Zusatze von Ammoniak niederschlagen. Diese Methode hat den Vortheil, dafs man durch sie das Abdampfen der Flüssigkeit bis zur Trockniß ganz umgehen kann. Wenn dieses Abdampfen nicht schnell hinter einander bei ziemlich starker Hitze gesche-

hen kann, so kann man leicht aus der Abdampfschale durch Efflorenz der Salze einen Verlust erleiden. — Ungeübte müssen immer eine Flüssigkeit, aus welcher sie die Talkerde durch kohlen-saures Alkali vollständig gefällt zu haben glauben, erst durch eine Auflösung von phosphorsaurem Natron mit einem Zusatze von Ammoniak prüfen, ehe sie dieselbe fortwerfen.

Da es schon sehr schwierig ist, den Gehalt der Talkerde genau zu bestimmen, wenn sie allein in einer Flüssigkeit enthalten ist, so vermehren sich die Schwierigkeiten noch bedeutend, wenn sie von anderen Substanzen quantitativ getrennt werden soll.

Trennung der Talkerde von der Kalkerde. — Sind in einer Flüssigkeit Kalkerde und Talkerde enthalten, so geschieht die Trennung nach mehreren Methoden, unter denen die folgende am häufigsten angewandt wird. Sind in der Flüssigkeit, die Kalkerde und Talkerde enthält, außerdem noch Chlorwasserstoff-Ammoniak oder andere ammoniakalische Salze enthalten, was sehr häufig der Fall ist, so verdünnt man dieselbe gehörig mit Wasser, und setzt dann reines Ammoniak, jedoch im möglichst kleinsten Ueberschusse, hinzu. Wenn keine ammoniakalische Salze vorhanden sind, so setzt man zu der Flüssigkeit eine Auflösung von Chlorwasserstoff-Ammoniak; jedoch wenn die Flüssigkeit sauer ist, so hat man auch dies nicht nöthig, da durch die Sättigung mit Ammoniak genug des ammoniakalischen Salzes entsteht. Es entsteht dann durch Ammoniak kein Niederschlag, wenn ammoniakalische Salze in gehöriger Menge vorhanden waren; entsteht indessen doch ein geringer Niederschlag, aus Mangel einer hinreichenden Menge eines ammoniakalischen Salzes, so löst man ihn durch eine Säure, z. B. Chlorwasserstoffsäure, auf, und übersättigt die Flüssigkeit von Neuem mit Ammoniak, wodurch nun kein Niederschlag mehr entstehen wird. Die Kalkerde wird nun durch Oxalsäure oder oxalsaures Ammoniak aus der Flüssigkeit auf

die Weise gefällt, wie es S. 16. angeführt worden ist. Die Talkerde wird dadurch nicht gefällt, weil die Gegenwart von ammoniakalischen Salzen es verhindert, obgleich die oxalsaure Talkerde für sich im Wasser so gut wie unauflöslich ist. Aus der von der oxalsauren Kalkerde abfiltrirten Flüssigkeit wird die Talkerde durch kohlen-saures Kali, oder auch durch eine Auflösung von phosphorsaurem Natron mit einem Zusatze von Ammoniak nach den vorher beschriebenen Methoden geschieden.

Eine andere Methode, von R. Phillips und Cooper angegeben (*The quarterly Journal etc. Vol. VII. pag. 392.*), ist diese: Man fällt, wenn in der zu untersuchenden Flüssigkeit, aufser Kalkerde und Talkerde, noch andere feuerbeständige Bestandtheile, wie z. B. Alkalien, enthalten sind, beide Erden durch kohlen-saures Kali; darauf übergießt man die trockne Masse mit warmem Wasser und süßt die kohlen-sauren Erden mit kochendem Wasser aus. Man übersättigt sie dann vorsichtig mit verdünnter Schwefelsäure, dampft Alles bis zur Trockniß ab, und glüht die trockne Masse in einem tarirten Platintiegel schwach, um die überschüssige Schwefelsäure vollständig zu verjagen. Sind in der Auflösung hingegen aufser der Kalkerde und Talkerde keine feuerbeständige Bestandtheile, und sind diese Erden an Säuren gebunden, die durch Schwefelsäure verjagt werden können, so dampft man sie bis zur Trockniß ab, glüht, wenn ammoniakalische Salze vorhanden sind, die trockne Masse, um diese zu verjagen, behandelt sie dann mit Schwefelsäure und glüht sie wieder, um den Ueberschufs der Schwefelsäure zu verjagen. Die geglühte Masse wird gewogen und mit einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurer Kalkerde digerirt. Diese löst nur die schwefelsaure Talkerde auf, und läßt die schwefelsaure Kalkerde ungelöst zurück, die mit der gesättigten Auflösung der schwefelsauren Kalkerde so lange ausgestüßt wird, bis man glaubt, daß sie keine schwefelsaure Talkerde

mehr enthalten könne. Hierauf glüht man die rückständige schwefelsaure Kalkerde und wägt sie; durch den Gewichtsunterschied findet man dann die Menge der schwefelsauren Talkerde, und berechnet aus den schwefelsauren Salzen die Menge der in ihnen enthaltenen Erden. Diese Methode, die in manchen Fällen sehr vortheilhaft angewandt werden kann, ist etwas unsicherer als die zuerst angegebene. Man kann nicht wissen, wann alle schwefelsaure Talkerde ausgewaschen ist, und dann bleibt das Filtrum der schwefelsauren Kalkerde, getränkt mit einer Auflösung derselben, zurück, wodurch das Gewicht derselben nothwendig um etwas vermehrt werden muß.

Eine dritte Methode, die Talkerde von der Kalkerde zu trennen, besteht darin, daß man beide in einer Säure, am besten in Chlorwasserstoffsäure, auflöst, zu der sauren Auflösung Schwefelsäure, und darauf so viel Alkohol hinzusetzt, daß dieselbe dadurch bis zur Stärke eines sehr schwachen Spiritus verdünnt wird. Die gebildete schwefelsaure Kalkerde, welche in demselben ganz unauflöslich ist, wird mit Spiritus, der so schwach wie Branntwein ist, und schwefelsaure Talkerde nicht fällen, aber auch schwefelsaure Kalkerde nicht auflösen kann, ausgesüßt. Die von der schwefelsauren Kalkerde abfiltrirte Flüssigkeit wird längere Zeit erwärmt, um den Alkohol durch schwache Erhitzung zu verjagen, und darauf aus derselben die Talkerde gefällt. Waren beide Erden in einer sehr verdünnten Flüssigkeit enthalten, so muß dieselbe durch Abdampfen so weit concentrirt werden, daß hinzugesetzter Alkohol damit schwachen Spiritus bildet. Die Flüssigkeit darf indessen, nach dem Zusatze von Schwefelsäure, außer der schwefelsauren Kalkerde, nicht andere Substanzen enthalten, die in Spiritus unauflöslich sind. — Diese Methode ist vorzüglich anzuwenden, wenn die beiden zu trennenden Erden an Phosphorsäure gebunden sind, oder Phosphorsäure in der Flüs-

Flüssigkeit enthalten ist, in welcher sie aufgelöst sind. In diesem Falle muß aber, nach der Trennung der schwefelsauren Talkerde und Entfernung des Alkohols, die Talkerde als basisch phosphorsaure Ammoniak-Talkerde gefällt werden.

Andere Methoden, Talkerde von Talkerde zu scheiden, können hier füglich übergangen werden, da sie nicht ein so zuverlässiges Resultat geben, wie die beschriebenen.

Trennung der Talkerde von der Strontianerde und der Baryterde. — Die Trennung der Strontianerde und der Baryterde von der Talkerde ist mit keiner Schwierigkeit verbunden. Sind sie in einer Flüssigkeit enthalten, so schlägt man die Strontianerde und die Baryterde als schwefelsaure Strontianerde und Baryterde nieder, worauf man aus der abfiltrirten Flüssigkeit die Talkerde entweder als schwefelsaure bestimmt, oder sie durch kohlenensaures Kali auf die Weise niederschlägt, wie es oben angegeben worden ist. — Da die schwefelsaure Strontianerde nicht so vollkommen unlöslich im Wasser, wie die schwefelsaure Baryterde ist, so wird auf diese Weise die Baryterde weit besser von der Talkerde getrennt, als die Strontianerde.

Trennung der Talkerde von den Alkalien.

— Die Trennung der Talkerde von den feuerbeständigen Alkalien ist sehr schwierig. Man verwandelt die Talkerde und das feuerbeständige Alkali in schwefelsaure Salze, was sehr leicht geschehen kann. Sind das Alkali und die Talkerde in einer Flüssigkeit aufgelöst, die keine Schwefelsäure, aber ammoniakalische Salze enthält, so wird die Auflösung bis zur Trockniß abgedampft, bis zur Verjagung der ammoniakalischen Salze geglüht, und dann die geglühte Masse mit Schwefelsäure behandelt. Setzt man vor der Entfernung der ammoniakalischen Salze Schwefelsäure zur Flüssigkeit, so entsteht zu viel schwefelsaures Ammoniak, dessen Verjagung durch's Glühen

fast immer mit Verlust der rückständigen Masse verknüpft ist. Das schwefelsaure Alkali und die schwefelsaure Talkerde werden zur Verjagung der überschüssigen Schwefelsäure schwach geglüht. Um das zweifach schwefelsaure Alkali vollständig in neutrales schwefelsaures Alkali zu verwandeln, wird darauf die Masse mit etwas kohlen-saurem Ammoniak auf die Weise behandelt, wie es S. 3. gezeigt worden ist.

Die neutralen schwefelsauren Salze des Alkali's und der Talkerde werden gewogen und in Wasser aufgelöst; zu der Auflösung setzt man so lange eine Auflösung von essigsaurer Baryterde hinzu, bis alle Schwefelsäure als schwefelsaure Baryterde gefällt worden ist. Man erwärmt das Ganze, filtrirt die schwefelsaure Baryterde ab, dampft die abfiltrirte Flüssigkeit bis zur Trockniß ab, und glüht die trockne Masse in einer Platinschale. Hierdurch verwandeln sich die essigsauren Salze in kohlen-saure Salze, und die kohlen-saure Talkerde verliert ihre Kohlensäure ganz oder zum Theil, je nachdem das Glühen stärker oder schwächer gewesen ist. Die geglühte Masse wird mit heißem Wasser übergossen; es wird dadurch nur das kohlen-saure Alkali aufgelöst, und kohlen-saure Baryterde und Talkerde bleiben ungelöst zurück. Man filtrirt die Auflösung des kohlen-sauren Alkali's von dem Rückstande ab, und süßt diesen aus. Das Aussüßen mit heißem Wasser darf nicht zu lange fortgesetzt werden, weil sowohl kohlen-saure Baryterde, als auch Talkerde nicht durchaus unauflöslich im Wasser sind. Die alkalische Auflösung wird bis zur Trockniß abgedampft, die trockne Masse geglüht, gewogen und in Chlormetall oder in schwefelsaures Alkali verwandelt, weil es dann besser gewogen werden kann.

Die vom Wasser ungelöst zurückgebliebene kohlen-saure Baryterde und Talkerde löst man in Salzsäure auf, und fällt die Baryterde durch Schwefelsäure aus der Auf-

lösung; darauf filtrirt man die schwefelsaure Baryterde ab und verdampft die Flüssigkeit bis zur Trocknifs. Die erhaltene trockne Masse wird geglüht und gewogen; sie besteht nun blofs aus schwefelsaurer Talkerde. Rechnet man nun das Gewicht des schwefelsauren Alkali's zu dem der schwefelsauren Talkerde, so muß dieses mit dem übereinstimmen, das man vor der Trennung beider erhalten hat.

Man sieht, daß diese Methode sehr umständlich ist, und kein durchaus genaues Resultat wegen der nicht gänzlichen Unauflöslichkeit der kohlensauren Baryterde und Talkerde geben kann.

Uebrigens lassen sich auf diese Weise das Kali und Natron besser von der Talkerde trennen als das Lithion, weil das kohlensaure Lithion sehr schwer auflöslich im Wasser ist. Besser ist es daher, wenn Lithion allein von Talkerde getrennt werden soll, letztere erst durch eine Auflösung von kohlensaurem Natron auf die Art zu fällen, wie es oben beschrieben ist, und aus der von der Talkerde abfiltrirten Flüssigkeit das Lithion als phosphorsaures Natron-Lithion auf die Weise niederzuschlagen, wie es oben, S. 9., angegeben worden ist.

Die Trennung der feuerbeständigen Alkalien von der Talkerde hat weniger Schwierigkeiten, wenn diese Basen an Salpetersäure gebunden sind. Man glüht die salpetersauren Salze, was in einem Platintiegel geschehen kann, wenn nach der ersten Einwirkung der Hitze zu der geglühten Masse etwas trocknes kohlensaures Ammoniak gesetzt und das Ganze vorsichtig stark geglüht wird. Nach vollendeter Einwirkung der Hitze behandelt man den Rückstand mit Wasser, das die Alkalien als kohlensaure Salze auflöst und die Talkerde ungelöst zurückläßt.

Auch wenn die Alkalien und die Talkerde an Oxalsäure oder an eine organische Säure gebunden sind, ist die Trennung mit keinen Schwierigkeiten verbunden, da

durch das Glühen die Alkalien in kohlen-saure Salze verwandelt werden, und sich dann durch Wasser von der Talkerde trennen lassen.

VIII. Aluminium.

Bestimmung des Aluminiums und der Thonerde. — Die Thonerde wird aus ihren Auflösungen durch kohlen-saures und reines Ammoniak gefällt. Der Niederschlag ist sehr voluminös und läßt sich schwer aussüßen, was am besten mit warmem Wasser geschieht; er schwindet beim Trocknen außerordentlich zusammen, und muß erst sehr gut getrocknet worden sein, ehe man ihn glühen und wägen kann. Das Glühen muß mit Behutsamkeit geschehen, weil die getrocknete Thonerde dabei manchmal decrepitiert, und so einen Verlust verursachen kann.

Von den beiden genannten Fällungsmitteln ist das kohlen-saure Ammoniak das beste, und muß daher immer angewandt werden, wenn es nicht nöthig ist, die Gegenwart von Kohlensäure zu vermeiden. Selbst wenn man eine neutrale Auflösung von Thonerde durch kohlen-saures Ammoniak oder andere kohlen-saure Alkalien niederschlägt, so entsteht ein Brausen von Kohlensäure, weil diese sich nicht mit der Thonerde verbindet. Reines Ammoniak schlägt zwar die Thonerde gut nieder, und muß in sehr vielen Fällen angewandt werden, wenn man sich nicht des kohlen-sauren Ammoniaks bedienen kann; man muß aber vermeiden, einen sehr großen Ueberschuß davon zur Flüssigkeit zu setzen, weil dadurch Spuren von Thonerde aufgelöst werden können; denn filtrirt man den Niederschlag ab, und erwärmt man die abfiltrirte Flüssigkeit so lange, bis der Ueberschuß des Ammoniaks sich verflüchtigt hat, so scheiden sich manchmal unbedeutende, oft beinahe ganz unwägbare, Flocken von Thonerde ab.

Kohlensaurer Kali oder Natron als Fällungsmittel für Thonerde zu benutzen, ist sehr unzweckmäsig. Beide