

Oder

Basisch kohlensaure Talkerde	99,492
Basisch kohlensaurer Kalk	0,508
Basisch kohlensaures Eisenoxydul	eine Spur
	<hr/> 100,000.

Hiernach würden 100 Talkerde sich mit 107,7641 Kohlen-
säure zu basischem Salze verbinden. Und angenom-
men, daß in 100 Kohlen-CO2 72,75 Sauerstoff enthalten
sind, 100 Talkerde folglich aus 60,8116 Magnesium und
39,1884 Sauerstoff bestehen.

Diesem zu Folge müßte das Aequivalent des Mag-
nesiums = 1,55172 und das der Talkerde 2,55172 seyn,
welches die Angaben anderer Chemiker nur um ein Wenig
ges übertrifft.

Ueber einige noch nicht hinlänglich genau ge-
kannte Eigenschaften der salzsauren Magnesia,

von

Hofrath Dr. R. Brandes und L. Reimann
aus Buttschütz bei Jena *).

Dieses Salz ist zwar schon lange bekannt, indessen
geht

*) Herr Reimann ist ein ausgezeichnete Schüler aus
dem Institute unseres werthen Göbel's. Herzlich
wün-

geht es demselben wie mehreren älteren Sachen, deren genaue Kunde noch vieles zu wünschen übrig läßt. Eine kleine Lücke in Beziehung auf die Kenntnisse dieses Salzes mögen die nachstehenden Beobachtungen ausfüllen.

Man hat ziemlich allgemein angenommen, daß die salzsaure Bittererde schon in niedriger Temperatur und noch mehr beim Erhitzen sehr leicht zersezt werde, indem sie einen Theil ihrer Salzsäure verliere. Insbesondere scheint dieses aus den Versuchen von Driessen über die Gegenwart der Salzsäure in der Luft der Meeresküsten noch mehr hervorzugehen, indem dieser achtungswerthe Chemiker jenen Salzsäuregehalt von der Zersezung der salzsauren Bittererde ableitete. Es ist ferner eine bekannte Erfahrung, daß beim Versieden salzsaure Bittererde haltiger Salzfoolen die Dämpfe, welche davon aufsteigen, Salzsäure enthalten.

Herr Dr. Wittig hat aber in dieser Zeitschrift Band IV. Seite 108 u. f. w. eine interessante Abhandlung mitgetheilt, welche unter andern mit jenen früheren Annahmen über die leichte Zersezbarkeit der salzsauren Bitter-

wünsche ich, daß aus dieser Anstalt recht viele so würdige Gehülfen hervorgehen mögen. Das wird die feste Widerlegung gegen so manche Vorurtheile seyn, denen man leider bis jetzt noch nicht genug Erfahrungen des Gegentheils entgegensetzen konnte. Mögen alle wissenschaftlich gebildete junge Pharmaceuten aber dazu beitragen, daß letztere sich immer mehr vermehren.

Dr.

Bitterde im Widerspruch steht, indem er selbst durch Glühen von Rochsalz, welches mit dem genannten Salze vermischt war, keine Freiwerdung von Salzsäure beobachtet haben will und deshalb auch in Zweifel zieht, ob die kohlensaure Magnesia des Pfannensteins mehrerer Salinen einer Zersetzung der salzsauren Magnesia ihre Entstehung verdanke. In der Art und Weise, wie Herr Dr. Witting seine Versuche angestellt hat, ließe sich freilich wohl denken, daß ihm die Salzsäure, besonders wenn die Beimischung der salzsauren Magnesia gering war, hätte entgehen können. In so fern nun auch Herr Dr. Meißner in der Atmosphäre der Hallischen Saline keine freie Salzsäure fand, so scheint dieses wohl die Versuche Witting's zu bestätigen. Da aber Herr Dr. Witting und mehrere Andere Salzsäure in der Luft gefunden haben und deren Entstehung mit der Zersetzung dieses Salzes gewöhnlich in Verbindung gebracht wird, so haben wir eine nähere Untersuchung über das Verhalten der salzsauren Magnesia in dieser Beziehung nicht überflüssig gehalten.

A.

Eine in gewöhnlicher Temperatur gesättigte, völlig neutrale Lösung der salzsauren Bittererde in Wasser wurde in einen Kolben gegeben, ein Helm aufgesetzt und dieser mit einer Vorlage verbunden.

1) Der Kolben wurde mit der Vorsicht erwärmt, die Flüssigkeit nicht zum Kochen kommen zu lassen, und in die-

ser Temperatur einige Zeit erhalten. Die zur tropfbaren Flüssigkeit condensirten übergegangenen Dämpfe zeigten so wenig auf salpetersaures Silberoxyd als auf Lackmuspapier eine auf Salzsäuregehalt deutende Reaction und nach dem Verdampfen keinen Rückstand.

2) Das Feuer unter dem Kolben wurde jetzt so weit verstärkt, daß die Lösung bis zum Sieden kam und das Destillat so lange aufgefangen, als wie das Kochen ohne Ausblähen des Rückstandes vor sich gieng. Das Destillat zeigte jetzt mit salpetersaurem Silber ein kaum merkliches Opalisiren, brachte auf Lackmuspapier keine Veränderung hervor, hinterließ aber beim Verdunsten in einem Uhrgläschen einen äußerst geringen Rückstand, welcher, in einem Tropfen Wasser gelöst, auf salpetersaures Silber eine sehr sichtbare Spur von Salzsäure erkennen ließ, und mit Kalilösung erwärmt eine kaum merkbare Reaction auf Bittererde andeutete.

3) Die in dem Kölbchen befindliche, jetzt dickflüssige Masse blähte sich beim ferneren Erhitzen sehr stark auf, die Erhitzung wurde bis zur Trockene des Rückstandes fortgesetzt. Das hierdurch erhaltene Destillat gab mit salpetersaurem Silber einen bedeutenden käsigen Niederschlag, röthete Lackmuspapier stark, und hinterließ beim Verdunsten einen geringen Rückstand, der, in Wasser gelöst, Salzsäure und Bittererde verrieth.

4) Die nun noch im Kolben befindliche trockne Masse wurde bis zum Rothglühen erhitzt, wodurch noch etwas tropf-

tropfbare Salzsäure übergieng bei gleichzeitiger Entwicklung einer bedeutenden Menge gasförmiger Salzsäure.

B.

200 Gran krystallisirter salzsaurer Magnesia wurden in einem Retörtchen mit 2 Unzen Terpentinöl übergossen und erhitzt, wobei anfänglich eine farblose aus Del und Wasser bestehende Flüssigkeit übergieng, diese zeigte keine Reaction weder auf Bittererde noch auf Salzsäure.

Der Retorteninhalt wurde jetzt einer stärkeren Hitze ausgesetzt und so lange darinnen erhalten, bis die übergehende Flüssigkeit ihre helle Farbe mit einer gelben vertauschte. Das Destillat bestand ebenfalls aus Del und Wasser, letzteres zeigte eine sichtliche Spur von Salzsäure, während das erstere, vom Wasser abgenommen, noch keine Anzeigen auf diese Säure verrieth.

Die rückständige Flüssigkeit in der Retorte nahm jetzt eine immer dunkler werdende Farbe an, stieß weiße Dämpfe aus, und gab ein immer dunkler werdendes, gelblich-braunes Destillat, welches nur wenig Wasser mehr enthielt. Das Wasser sowohl als das Del dieses Destillates enthielten reichliche Antheile von Salzsäure und rötheten das Lackmuspapier bedeutend. Uebrigens bemerkten wir bei häufig, daß keine Ausscheidung von künstlichem Kampfer wahrgenommen wurde. Daß indeß das Del eine Zersetzung erlitten habe, zeigte das gefärbte Destillat und der schwarz gefärbte Rückstand.

C.

Der vorstehende Versuch zeigt deutlich die Zersetzung der salzsauren Bittererde bei der hohen Temperatur des siedenden Terpentinöls. Um zu sehen, ob auch niedrigere Temperaturgrade diese Zersetzung bewirken, wurde krySTALLisirte salzsaure Bittererde in ein Retörtchen gegeben und im Wasserbade erhitzt, die übergegangenen Tropfen von Feuchtigkeith verrathen bei der Prüfung keine Spur von Salzsäure. Als aber statt des Wasserbades ein Bad von kochender Kochsalzlösung genommen wurde, welches 85° R. Temperatur besaß, so enthielt die übergegangene Flüssigkeit Spuren von Salzsäure; Lackmuspapier wurde davon geröthet. Bei dieser Temperatur war das Salz noch nicht im Krystallwasser gestossen.

D.

Der Schmelzpunkt der wasserhaltigen Salze bietet außerordentlich große Abweichungen dar, Alaun und Glaubersalz schmelzen schon in relativ sehr niedrigen Temperaturen; um so unerwarteter ist es, in der krySTALLisirten salzsauren Bittererde ein Salz zu finden, welches relativ sehr hohe Temperatur zur Schmelzung erfordert, wie dieses die Versuche in C. schon darthun. Um diesen Schmelzpunkt genauer zu bestimmen, und zu sehen, ob derselbe vielleicht mit dem des Freiwerdens der Salzsäure in Beziehung stehe, wurde etwas des krySTALLisirten Salzes in einer Porzellanschale auf ein erwärmtes Sandbad gestellt,

stellt, ein Thermometer mit dem Salz in Verbindung gebracht und eine Glocke darüber gehalten, in welcher ein Streifen Lackmuspapier befestigt war; dieses letztere zeigte Spuren von Röthung, noch ehe das Salz vollkommen geschmolzen war; dieses aber wurde weich bei 90° R. und war vollkommen flüssig bei 95° R. Bei fortwährender Einwirkung von Wärme stiegen bei 98 und 100° R. sehr bemerkbar saure Dämpfe auf, die Temperatur der Flüssigkeit stieg aber immer höher, und die höchste Temperatur, bis zu welcher dieses Salz durch Fließen in seinem Krystallwasser gebracht werden konnte, war 148° R.; bei diesem Punkte war schon ein Theil des Salzes zur festen Rinde erstarrt.

Diese Versuche veranlassen zu einer Betrachtung, welche für die Theorie der chemischen Anziehungsgesetze einige Aufmerksamkeit zu verdienen scheint. Welches ist die Ursache, warum ein so wasserreiches Salz wie das in Rede stehende nicht bei eben so niedriger Temperatur schmilzt, wie ein ihm im Wassergehalt gleichstehendes? Rührt dieses vielleicht daher, daß dieses Salz eine weit stärkere Anziehung zum Wasser besitzt, als wie z. B. der Alaun und das Glaubersalz? Wir wissen, daß die salzsaure Bittererde sehr hygroskopisch ist, während das Glaubersalz, nur gewöhnlicher Temperatur ausgesetzt, schon eine große Menge Wasser verliert, der Alaun, das Seignettisalz weit unter 80° R. schmelzen. Es scheint, als ob eine noch höhere Temperatur nöthig ist, die An-

zie-

ziehung zwischen dem Wasser und dem Salz so weit zu schwächen, daß das letztere sich in dem ersteren auflöse. Diese Anziehung des Salzes zum Wasser scheint selbst die seiner Säure zur Base zu übertreffen, wenn man berücksichtigt, wie die vorhergehenden Versuche zu ergeben scheinen, daß vor dem Schmelzpunkt dieses Salzes schon Säure zu entweichen beginnt, welches sich wohl nur aus dem durch die Temperatursteigerung überwiegend erhöhten Elasticitätsstreben der Salzsäure erklären läßt.

E.

Um endlich noch zu sehen, wie sich die salzsaure Bittererde verhalten würde, wenn sie mit großen Wassermengen erhitzt wird, wurde eine Auflösung, welche 40 Theile Wasser auf 1 Theil Salz enthielt, in einem Retörtchen bis zum Sieden gebracht, die davon aufsteigenden Dämpfe wurden mit Lackmuspapier in Verührung gesetzt, dieses gab aber keine Rothung zu erkennen.

F.

Da es ein bekannter Erfahrungssatz ist, daß die salzsaure Bittererde in der Glühhitze ebenfalls einen großen Antheil ihrer Salzsäure verliert, und Herr Dr. Wittig beim Glühen eines Gemisches von Kochsalz und salzsaurer Bittererde in einem eisernen Flintenlauf keine Entwicklung von Salzsäure wahrgenommen haben will und deshalb die Zersetzung des letzteren Salzes durch Einwirkung der Wärme nicht zugiebt; so wurden 100 Gran des krystallisirten Salzes in einem genau gewogenen Glas-

Röhr,

flüßchen nach und nach bis zum Rothglühen erhitzt. Die bedeutende Gewichtsabnahme, welche das Salz durch diese Operation erlitten hatte, denn der Rückstand betrug nur 26,75 Gran, giebt schon hinlänglich zu erkennen, daß nicht allein bloß Kry stallwasser sich verflüchtigt haben konnte. Dieser Rückstand erhitzte sich beim Uebergießen mit Wasser, ohne sich darinnen vollkommen aufzulösen, und hinterließ einen ziemlichen Theil Bittererde, welches also hinlänglich die Verflüchtigung der Salzsäure aus diesem Salze darthut. Durch Zusatz von Salpetersäure löste sich die ausgeschiedene Bittererde vollkommen wieder auf. Wir haben diesen geglühten Rückstand analysirt und gefunden, daß der Antheil Bittererde, welcher seine Säure verloren hatte, mehr als die Hälfte des ganzen Salzes betrug, denn er bestand aus 14,49 Magniumoxyd und 12,26 Magniumchlorid. Dieses beweist, daß schon dieses nicht starke Rothglühen hinreichte, an $\frac{2}{3}$ des ganzen Salzsäuregehaltes des Salzes auszutreiben.

G.

Endlich wollen wir noch anführen, daß wir auch eine Analyse dieses Salzes gemacht haben, welche mit der in den Tafeln von Berzelius angegebenen Zusammensetzung, wenn man die daselbst findende Bestimmung des salzsauren Silbers der Rechnung zu Grunde legt, nahe übereinstimmt; daher wir hier nicht weiter davon reden wollen, als insofern es zur Bestätigung der dort angegebenen Verhältnisse dienen kann.

Res

Resultate aus vorstehenden Versuchen.

Diese Versuche zeigen denn nun hinlänglich die Bestätigung einer schon früher bekannten Eigenschaft der salzsauren Bittererde, indem sie dazu beitragen, die Verhältnisse zu bestimmen, unter welchen die Zersetzung dieses Salzes bei dem Einfluß der Wärme erfolgt; sie zeigen, daß die salzsaure Bittererde zwar zersetzt wird, aber dazu doch höherer Temperatur erfordert, als man früher geglaubt hat, indem dieses erst bei einer Wärme von 85 bis 88° R. eintritt; ferner daß die vom Herrn Dr. Witting gefolgerte Nichtzersetzung wahrscheinlich auf einem Irrthum desselben beruhen müsse, und endlich bieten sie die merkwürdige Thatsache dar, daß dieses Salz eher einen Theil seiner Säure verliert, als wie es in seinem Krystallwasser zu fließen beginnt, welches auf eine bei jenen Temperaturgraden statt findende größere Anziehung der Base des Salzes zum Wasser als wie zur Säure hindeutet, wie wir dieses schon oben bemerkt haben.

**Ueber das Verhalten der salzsauren Bittererde
in siedenden Salzsoolen,**

von

Wilhelm Brandes,

Als die vorstehende Abhandlung meines Bruders
und des Herrn Reimann's ausgearbeitet wurde, be-
fand