ARCHIV DER PHARMACIE.

XC. Bandes drittes Heft.

Erste Abtheilung.

I. Physik, Chemie und praktische Pharmacie.

Chemische Untersuchung eines rheinischen Ducksteins (Trass) und eines gebrannten Cämentsteins;

von

Dr. H. Bley,

Gymnasiallehrer in Bernburg.

Es wurden mir zwei im Handel vorgekommene, zur Bereitung des Wassermörtels bestimmte Substanzen zur Untersuchung übergeben: ein rheinischer Duckstein und ein gebrannter Cämentstein von unbekannten Fundorten.

Der erstere bestand aus gröberen und feineren Körnern, von welchen die meisten braun, einige schwarz gefärbt waren. Behufs der Analyse wurde ein Theil der Masse fein gerieben, was ohne Schwierigkeiten auszuführen war, darauf geschlämmt und dann mit kalter verdünnter Salzsäure übergossen. Diese zersetzte allmählig einen Theil der Masse, ohne eine bemerkbare Erwärmung hervorzurufen. Die vom unlöslichen Rückstande abfiltrirte grüngelbe Lösung gab auf Zusatz von Kaliumeisencyanür das Vorhandensein von *Eisenoxyd* zu erkennen. *Thonerde* ward gefunden, indem Kali zugesetzt, der entstandene Niederschlag von der alkalischen Flüssigkeit abgeschieden, und zu letzterer Salmiak gesetzt wurde; mit salpetersaurem Kobaltoxyd befeuchtet und vor dem Löthrohre geglüht, zeigte sich die bekannte Reaction der Thonerde.

Kalkerde, indem Ammoniak im Ueberschuss zugesetzt, der Niederschlag abgeschieden, und zu der selbst stark verdünnten Flüssigkeit wenig Oxalsäure gesetzt wurde. *Natron* wurde entdeckt, indem ein Theil der Flüssigkeit eingedampft und die trockne Masse auf Platindraht in die Löthrohrflamme gebracht wurde; ferner durch Zusatz von Kieselflussssäure zu der von Thonerde und Eisenoxyd befreiten und mit Ammoniak neutralisirten Flüssigkeit. Eisenoxydul, Talkerde, Manganoxydul, Manganoxyd, Titanoxyd und Kali waren nicht vorhanden.

Hierauf wurde der Rückstand mit concentrirter Salzsäure digerirt, welche aber sehr wenig einwirkte. Die Masse wurde eingedampft, mit kalter verdünnter Salzsäure übergossen, filtrirt, und der Rückstand im Platintiegel mit kohlensaurem Kali geschmolzen, dann auf die bekannte Weise mit Salzsäure behandelt, die *Kieselsäure* durch ein Filter getrennt, und beide salzsaure Lösungen zusammengegossen. Sie enthielten die Basen *Eisenoxyd*, *Thonerde*, *Kalkerde*, *Natron* und etwas *Talkerde*. Letztere ward nachgewiesen, indem nach Abscheidung der Niederschläge durch Ammoniak und durch Oxalsäure zu der Lösung phosphorsaures Natron nebst kaustischem Ammoniak gesetzt ward.

Die bekannte Prüfung der Silikate auf Kali durch Glühen mit kohlensaurem Baryt u. s. w. zeigte die völlige Abwesenheit des Kali in diesem Duckstein.

Das Vorhandensein von *Wasser* ergab sich beim Glühen des im Wasserbade bei 400° C. getrockneten Trass in einer unten verschlossenen Glasröhre.

Quantitative Analyse.

A. 2,040 Grammen des geschlämmten und bei 400° C. getrockneten Ducksteins verloren beim Glühen im Platintiegel 0,194 Grm. *Wasser*.

B. Die geglühte Masse wurde mit kohlensaurem Kali aufgeschlossen, und durch Salzsäure auf die bekannte Weise die *Kieselsäure* abgeschieden. Ihre Menge betrug nach dem Glühen 1,120 Grm.

C. Die salzsaure Auflösung wurde mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt, um Eisenoxyd und Thonerde zu fällen. Dieser Niederschlag ward in Salzsäure gelöst, und die entstandene Flüssigkeit mit kaustischem Kali gekocht. Der Niederschlag ward abfiltrirt, die Flüssigkeit mit Salzsäure sauer gemacht und die *Thonerde* durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Die Menge derselben betrug nach dem Trocknen und Glühen 0,478 Grm.

D. Der durch Kali entstandene Niederschlag ward in Salzsäure gelöst, die verdünnte Flüssigkeit mit Ammoniak neutralisirt und durch bernsteinsaures Natron das *Eisenoxyd* daraus gefällt. Seine Menge betrug gegläht 0,302 Grm.

E. Die hiervon abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit derjenigen zusammengegossen, welche von dem Niederschlage des Eisenoxyds und der Thonerde durch Ammoniak abfiltrirt worden war. Durch oxalsaures Ammoniak wurde unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln die Kalkerde gefällt. Ich erhielt beim Glühen von 0,090 Grm. oxalsauren Kalk 0,060 Grm. kohlensauren Kalk, welche 0,034 Grm. *Kalkerde* enthalten.

F. Die Talkerde wurde aus der Flüssigkeit durch phosphorsaures Natron und kaustisches Ammoniak gefällt. Beim Glühen des Niederschlags erhielt ich 0,050 phosphorsaure Talkerde, welche 0,020 Grm. *Talkerde* enthalten.

G. Die Menge des *Natrons* wurde aus dem Verluste berechnet. Dieser betrug 0,192 Grm.

Also enthält dieser Trass in 100 Theilen :

54,902 Kieselsäure,
8,725 Thonerde,
14,804 Eisenoxyd,
1,667 Kalkerde,
0,980 Talkerde,
9,412 Natron,
9,510 Wasser,
<hr/> 100,000.

Eigenthümlich ist in diesem Trass die grosse Menge von Eisenoxyd, welches eine hier fehlende beträchtliche Menge von Thonerde als isomorphe Basis vertritt. Ob-

wohl nun Kieselsäure und Thonerde (Talkerde) die für die Anwendung des Ducksteins als Cäment wesentliche Bestandtheile sind, und Thonerde in dieser Beziehung durch Eisenoxyd nicht ersetzt wird, so gab dennoch dieser Duckstein zerrieben und mit frisch gelöschtem fettem Kalk gemengt, einen brauchbaren Wassermörtel. Auffallend ist ferner in der Zusammensetzung dieses Trass die gänzliche Abwesenheit des Kali, für welches wiederum die isomorphe Basis Natron vicariirt.

Der gebrannte Cämentstein befand sich im feingeriebenen Zustande; seine Farbe war gelbbraun. Mit verdünnter Salzsäure übergossen, brauste er stark auf; die Masse erwärmte sich bedeutend. Die erhaltene Auflösung war gelb gefärbt; der unlösliche Rückstand bestand theils aus weissen Flocken von gallertartiger *Kieselsäure*, theils aus einer körnigen Masse, welche getrocknet eine braunrothe Farbe zeigte. Die Auflösung enthielt *Eisenoxyd*, *Thonerde*, *Kalkerde* und *Talkerde*; dagegen fehlten Eisenoxydul, die Oxyde des Mangans, Kali und Natron.

Der Rückstand wurde mit concentrirter Salzsäure digerirt, wodurch wieder eine gelbe Lösung erhalten ward, welche dieselben Basen, nur in geringerer Menge, enthielt. Der auf einem Filter gesammelte Rückstand bestand, abgesehen von der Kieselgallerte, aus einer körnigen, weissen Masse. Diese wurde in zwei Theile getheilt, und der eine mit kohlensaurem Kali, der andere mit kohlensaurem Baryt im Platintiegel geglüht. Die erhaltenen Massen wurden auf bekannte Weise mit Salzsäure behandelt; die sauren, von der Kieselerde geschiedenen Auflösungen enthielten nur *Thonerde*.

Ausser diesen Stoffen enthielt der gebrannte Cämentstein noch chemisch gebundenes *Wasser*.

Quantitative Analyse.

2,869 Grm. der bei 100° C. getrockneten Masse wurden in eine tiefe Flasche geschüttet und mit Wasser übergossen, zu welchem Salzsäure zugesetzt ward; die Flasche

wurde dann sorgfältig mit einer Glasplatte bedeckt. Nachdem sich alle Kohlensäure entwickelt hatte, wurde die Auflösung von dem Rückstande abfiltrirt.

I. In der Auflösung wurden *Thonerde*, *Eisenoxyd* und *Kalkerde* nach denselben Methoden bestimmt, welche ich bei der Untersuchung des Ducksteins angewandt habe. Die Menge der *Thonerde* betrug 0,045 Grm., die des *Eisenoxyds* 0,461 Grm., die der *Kalkerde* 0,907 Grm. Die *Talkerde* wurde durch kohlensaures Kali unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln gefällt; die Menge des geglühten Niederschlags betrug 0,754 Grm. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurden durch phosphorsaures Natron nebst kaustischem Ammoniak noch 0,034 basisch-phosphorsaure Ammoniak-Talkerde gefällt, worin man die Menge der *Talkerde* = 0,008 Grm. annehmen kann. Also betrug die gesammte Menge der *Talkerde* in dieser Auflösung 0,762 Grm.

II. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand wog getrocknet 0,342 Grm. Hiervon wurden 0,285 Grm. mit kohlensaurem Kali im Platintiegel geglüht und die Masse durch Salzsäure auf die bekannte Weise zersetzt. Die Menge der geglühten *Kieselsäure* betrug 0,204 Grm. *Thonerde*, *Eisenoxyd* und *Kalkerde* wurden wie oben bestimmt; die *Talkerde* ward durch phosphorsaures Natron und kaustisches Ammoniak gefällt, der Niederschlag getrocknet und geglüht. Ich fand in 0,285 Grm. des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes:

0,204	Grm.	Kieselsäure,
0,021	„	Thonerde,
0,045	„	Eisenoxyd,
0,002	„	Kalkerde,
0,007	„	Talkerde,
<hr/>		
0,279.		

Der Verlust von 0,006 Grm. rührt von dem Wasser des Kieselsäurehydrats her.

In dem ganzen Rückstande, 0,342 Grm. wiegend, sind also enthalten:

0,245	Grm.	Kieselsäure,
0,025	„	Thonerde,
0,054	„	Eisenoxyd,
0,002	„	Kalkerde,
0,008	„	Talkerde,
<hr/>		
0,334.		

III. Um die gemeinsame Menge der *Kohlensäure* und des *Wassers* zu bestimmen, wurden 2,176 Grm. des bei 100° C. getrockneten Cämentsteins im Platintiegel der beginnenden Weissglühhitze ausgesetzt. Die Masse verlor 0,266 Grm. an Gewicht. 2,869 Grm. des Cämentsteins würden also 0,351 Grm. verlieren. Dass alle Kohlensäure ausgetrieben war, ergab sich beim Uebergiessen der geglühten Masse mit Säure.

Also enthalten 100 Theile dieses gebrannten Cämentsteins :

31,684	Kalkerde,
26,839	Talkerde,
17,951	Eisenoxyd,
2,440	Thonerde,
8,540	Kieselsäure,
12,234	Kohlensäure und Wasser,
<hr/>	
99,688.	

Der Gehalt des gebrannten Cämentsteins an Kohlensäure und Wasser erklärt sich aus dem längern Liegen des Präparats an der Luft, indem kaustische Kalk- und Talkerde sich bekanntlich unter dieser Bedingung mit Kohlensäure und Wasser chemisch verbinden. Auch ist vielleicht ein Theil der Kohlensäure beim Brennen noch nicht ausgetrieben worden. Sehen wir von dem Gehalte des gebrannten Cämentsteins an Kohlensäure und Wasser als unwesentlichen Bestandtheilen ab, so finden wir ihn in 100 Theilen zusammengesetzt aus :

36,101	Kalkerde,
30,580	Talkerde,
20,453	Eisenoxyd,
2,780	Thonerde,
9,730	Kieselsäure,
<hr/>	
99,644.	

Obgleich der Gehalt dieses gebrannten Cämentsteins

an Kieselsäure und Thonerde nur $12\frac{1}{2}$ Proc. beträgt, während er gewöhnlich auf 30 bis 40 Proc. *) steigt, so erwies sich dieses Präparat doch als ein vorzüglicher Wassermörtel. Gewiss trägt hierzu der Gehalt an Talkerde bei, von welcher ein nicht unbedeutender Theil mit Kieselsäure verbunden sein mag. Auch ist die im Verhältniss zur Kieselsäure grosse Menge der Thonerde der Brauchbarkeit dieses Wassermörtels günstig.

Das Gestein selbst, aus welchem dieses Präparat durch Brennen dargestellt worden ist, ist offenbar ein mit Ueberschuss von kohlensaurer Magnesia versehener und an kohlensaurem Eisenoxydul reicher Dolomit, welcher mit Silicaten von Thonerde, Eisenoxyd, Talkerde und Kalkerde gemengt ist.

Ueber Boussingault's anderthalb-kohlensauren Baryt;

von
Demselben.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass beim Zusatz des gewöhnlichen (anderthalb-) kohlensauren Ammoniaks zu Auflösungen der in Wasser löslichen Barytsalze einfach-kohlensaurer Baryt niedergeschlagen wird, während ein Theil der Kohlensäure theils fortgeht, theils auch, namentlich bei Gegenwart von vielem Wasser, aufgelöst wird, und dann die Auflösung eines Theils von einfach-kohlensaurem Baryt bewirkt. Boussingault behauptet**), durch Zusatz von anderthalb-kohlensaurem Kali zu kalten Auflösungen der in Wasser löslichen Barytsalze einen Niederschlag von eigenthümlicher Zusammensetzung, anderthalb-kohlensauren Baryt, $\text{Ba O} + 4\frac{1}{2} \text{CO}^2$, erhalten zu haben. Diess schien mir auffallend, da sich keine Ursache angeben lässt, wesshalb das anderthalb kohlensaure Kali anders wirken

*) Schubarth, Elemente der technischen Chemie. 2. Aufl. Bd. 1. Abth. 1. S. 407.

**) Gmelin, Handbuch. 4. Aufl. Bd. 2. S. 139.