beschriebenen Erscheinungen zeigen sich vorzüglich bei schwachen Auflösungen von Bicarbonat (2 Aräometergrade).

In einer andern Arbeit werde ich die verschiedenen unlöslichen und krystallisirten Verbindungen des Kalkes, welche man auf diese Weise erhält, kennen lehren.

Die in dieser Abhandlung mitgetheilten Thatsachen machen uns mit zwei Mitteln bekannt, durch welche eine gewisse Anzahl unlöslicher krystallisirter Verbindungen, ähnlich den in der Natur vorkommenden, hervorgebracht werden kann. Das erste besteht darin, einen Körper langsam in einer Auflösung zu oxydiren, auf deren Bestandtheile das gebildete Oxyd einwirkt; es entstehen dadurch Oxyde und verschiedene unlösliche krystallisirte Verbindungen. Das zweite gründet sich auf die langsamen Reactionen, welche stattfinden, wenn eine sehr wenig lösliche Verbindung mit einer Auflösung zusammengebracht wird, welche mehrere Verbindungen enthält, durch welche eine doppelte Zersetzung stattfindet. In diesem Falle bilden sich unlösliche krystallisirte Verbindungen.

LXXI.

Ueber die Krystallisation auf trockenem Wege.

Von

Ebelmen.

(Auszug vom Verfasser.)

(*Compt. rend. tom. 33. 525.*)

In meinen früheren Versuchen über die Krystallisation auf trockenem Wege*) wandte ich Substanzen saurer Natur als Lösungsmittel an: nämlich Borsäure, Borax, saure phosphorsaure Alkalien. In meinen neueren Versuchen bediente ich mich der basischen Körper, der Alkalien, zu Lösungsmitteln. Diese Körper haben bekanntlich die doppelte Eigenschaft, bei Temperaturen,

*) S. d. J. 43, 472 und 54, 143.

welche unsere Oefen leicht erreichen, flüssig zu werden, und sich bei eben derselben Temperatur in offenen Gefässen gänzlich zu verflüchtigen. Alle Versuche, welche ich in dieser neuen Richtung unternahm, bestanden darin, die zu krystallisirenden Körper in einem stark mit Alkali übersättigten Silikat zu lösen, und das Ganze einer hohen Temperatur, wie der der Porcellanöfen, zu unterwerfen. Die Gegenwart der Kieselsäure war nöthig um dem Geschmolzenen eine gewisse Beständigkeit zu geben, die den Krystallen die erwünschte, deutliche Entwicklung gestattete.

Nach diesem Verfahren habe ich verschiedene krystallinische Verbindungen dargestellt, unter andern den Peridot, Perowskit oder titansaurer Kalk, Rutil und die Beryllerde. Von den beiden ersteren Körpern habe ich die krystallographischen und chemischen Eigenschaften bereits früher mitgetheilt*).

Die erhaltenen Krystalle des Rutils sind durchsichtig, schön roth und stimmen in ihrer Form mit denen des natürlichen Rutils überein; ihr spec. Gew. = 4,26.

Die erhaltenen Krystalle der Beryllerde waren hinreichend deutlich und gross, um sie am Goniometer zu messen. Sie bilden sechsseitige Prismen, durch eine sechsflächige Pyramide begrenzt. Der Zuspitzungswinkel auf den Seitenflächen des Prisma's ist $151^{\circ} 22'$.

Man ersieht, dass das Krystallsystem der Beryllerde mit dem der Thonerde übereinstimmt. Die beiden Basen sind isomorph. Die Krystalle des Korunds bieten in der That sehr häufig die Flächen eines gleichschenkligen Dodekaeders dar mit der Bezeichnung e^3 und dem Neigungswinkel der Seitenfläche des hexagonalen Prismas von $151^{\circ} 10'$.

Die Dichte der krystallisirten Beryllerde ist 3,058. Ihr Atomvolumen würde nach der Formel $\text{Be}_2\text{O}_3 = 155$ sein. Das der Thonerde liegt sehr nahe und ist gleich 160.

Die krystallisirte Beryllerde hat eine dem Korund vergleichbare Härte, ritzt den Quarz sehr leicht und deutlich den Smaragd.

Sie wird von Säuren nicht angegriffen ausser von concentrirter und kochender Schwefelsäure, welche sie etwas löst. Saures schwefelsaures Kali löst sie leicht.

Die Isomorphie der Beryllerde mit der Thonerde schemt.

*) D. J. Bd. 54, 162 und fig.

mir alle Zweifel zu beseitigen, welche über die wahre Formel dieser Erde herrschten.

Ich erwähne hier noch das Princip und die Anwendungen einer andern Methode der Krystallisation auf trockenem Wege: *der Krystallisation durch Fällung.*

Bekanntlich wird eine grosse Anzahl von Metalloxyden auf nassem Wege erhalten, wenn eine Salzlösung durch eine stärkere Base gefällt wird. Die Oxyde schlagen sich häufig mit dem Fällungsmittel oder mit andern Oxyden nieder, welche sich gleichzeitig in Auflösung befanden. Ich glaubte, dass ein analoges Verfahren auf trockenem Wege ausgeführt werden könnte, wenn die wässrigen Lösungen durch schmelzende Silicate oder Borate ersetzt würden. Ich werde die auf diese Weise erhaltenen Resultate mittheilen.

Lässt man grosse Stücken von Kalk auf borsaure Magnesia einwirken, so schlägt sich die Magnesia in durchscheinenden Krystallen nieder, die zuweilen gross genug sind, um mit blossen Auge unterschieden zu werden, und gewöhnlich die Flächen des Würfels und die des regelmässigen Oktaeders darbieten. Ihre Dichte ist $= 3,636$. Ihre Härte ist fast gleich der des Feldspaths. Von sehr verdünnten Säuren werden sie nicht angegriffen. Beim Auflösen in Schwefelsäure bestätigte sich, dass sie aus vollkommen reiner Magnesia gebildet waren.

Bekanntlich ist die natürliche Magnesia vor Kurzem von Scacchi unter den Mineralien des Somma gefunden und mit dem Namen Periklas belegt worden. Ihre Eigenschaften gleichen der der künstlich krystallisirten Magnesia. Sie krystallisirt in regelmässigen Oktaedern und hat drei rechtwinklige Spaltungsflächen. Ihre Härte ist $= 3,75$. Der Periklas ist von grüner Farbe und enthält nach den Analysen von Scacchi und Damour 6–8 p. C. Eisenoxydul, von welchem seine Farbe und ohne Zweifel die geringe Zunahme herrührt, um welche sie die Dichte der krystallisirten Magnesia übertrifft.

Die Eigenschaften der krystallisirten Magnesia heben alle Zweifel, welche man noch über die wahre chemische Constitution des Periklas haben konnte, den einige Mineralogen als eine bestimmte Verbindung von Eisenoxyd und Magnesia betrachteten.

Das Verfahren, welches die krystallisirte Magnesia liefert,

kann auch zur Krystallisation des Nickeloxydes, des Kobaltoxyduls und des Manganoxyduls angewendet werden.

Das Nickeloxyd bildet grüne cubo-octaedrische von Säuren fast unangreifbare Krystalle. Ihre Dichte ist $\approx 6,80$. Das Atom-Volumen desselben ist mit dem der Magnesia identisch.

Das borsaure Nickeloxyd wird durch Kalk auf trockenem Wege vollständig zersetzt. Wird diese Masse in der Kälte mit Säuren digerirt, so wird der borsaure Kalk ohne Spur von Nickel aufgelöst.

Die Eisensilikate können durch Kalk vollständig zersetzt werden. Die verdünnten Säuren lösen nur kieselsauren Kalk und hinterlassen einen krystallinischen Sand von der Zusammensetzung des Magneteisensteins (Fe_2O_3 , FeO).

Lässt man Kalk auf ein vollkommen glasartiges Silikat von Titansäure und Alkali einwirken, so wird die Masse krystallinisch, und die Säuren scheiden daraus einen krystallinischen Sand ab, der hinsichtlich der Form, der Dichte, der Zusammensetzung mit dem titansauren Kalk CaO , TiO_2 oder Perowskit identisch ist.

Dieselbe Reaction auf eine glasartige Verbindung von Kieselsäure, Tantalsäure, Eisenoxyd und Kali angewendet, lieferte krystallinische Verbindungen von tantalsaurem Eisenoxyd und tantalsaurem Kalk, welche den unter den Namen Tantalit und Pyrochlor bekannten Mineralien analog sind.

Ich begnüge mich diese ersten Anwendungen der Fällungsmethode auf trockenem Wege anzuzeigen; sie müssen als der Ausgangspunkt neuer Versuche betrachtet werden.

Bei der Beendigung meiner Abhandlung weise ich auf die Wichtigkeit hin, welche die Erscheinungen der Fällung auf trockenem Wege für die Geologie haben. Die geologischen Beobachtungen begründen in der That, dass die eruptiven Massen, welche zu den verschiedenen Epochen die Erdschichten durchbrachen, nicht durch die Wärme allein so mächtige Wirkungen hervorrufen konnten, die wir mit dem Namen Metamorphismus bezeichnen. Man hat ferner bemerkt, dass die Mehrzahl der pyrogenen Mineralspecies den Contactzonen der eruptiven Gesteine und der Erdschichten, in die sie eindringen, angehören. Ansehnliche metallführende Lager, die nicht die Form der gewöhnlichen Gänge besitzen, finden wir oft längs dieser Verbindungs-

linien. Auf diese Weise ist am häufigsten das Eisenoxydul abgelagert.

Wenn Kalkgesteine lange Zeit mit geschmolzenen Silikatgesteinen in Berührung stehen, so müssen, ausser der Schmelzung und der Krystallisation des kohlensauren Kalkes, chemische Reactionen hervorgerufen werden, welche denen dieser Abhandlung ähnlich sind. Die so reichlichen Entwicklungen von Kohlensäure, welche überall die vulkanische Thätigkeit begleiten, scheinen die gegenseitige Einwirkung der in Schmelzung befindlichen Silikatgesteine auf die Kalkgesteine und folglich die Fortdauer der metamorphischen Erscheinungen in der jetzigen Epoche darzuthun. Die Gegenwart des Eisenoxyduls und des Titaneisens in den Basalten und in den dem gesättigten Zustande nahen Silikatgesteinen, scheint aus analogen Ursachen abgeleitet werden zu können. Die Reactionen der *Fällung auf trockenem Wege* müssen in Betracht gezogen werden, um die Bildung vieler Lager von Mineralien, um die krystallisirten Mineralien, als auch um die Contactbeziehungen zu erklären, welche zwischen den Sedimentärgesteinen und den pyrogenen Gesteinen, die sie durchdrungen haben, stattfinden.

LXXII.

Ueber eine neue Verbindung von Eisen-Oxyd mit Kali und eine von Eisen-Oxyd mit Natron.

Vom

Fürsten zu *Salm-Horstmar*.

Bei einem Versuche Eisenoxydhydrat durch Schmelzen mit kohlensaurem Kali von einer kleinen Mangan-Spur zu reinigen, fand ich zufällig, dass sich bei einem gewissen Grad der Hitze, eine messinggelbe Masse bildete und eine fast gleich gefärbte Masse erhielt ich mit kohlensaurem Natron. Auch wenn das Glühen ohne Zutritt der Luft in einer Glasröhre geschieht, bildet sich die gelbe Verbindung.