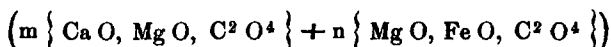
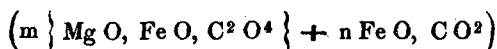


### 236. Alphonse Cossa: Ueber die Bestimmung der mineralogischen Formel einiger gemischten rhomboëdrischen Carbonate.

Als ich mich mit physikalisch-chemischen Eigenschaften beschäftigte und besonders studirte, in welcher Weise sich einige Dolomite und Mesitine von Piemont, die ich von dem ausgezeichneten Krystallographen Quintino Sella erhalten hatte, gegen mit Kohlensäuregas gesättigtes Wasser verhalten, wurde ich in dem Gedanken, der bereits von vielen Mineralogen gefasst ist, bestärkt, dass nämlich kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia im normalen Dolomit\*) ebenso wie kohlensaure Magnesia und kohlensaures Eisenoxydul im normalen Mesitin nicht nur gemischt, sondern gebunden und zwar wirklich chemisch verbunden enthalten sind. Bei der Fortsetzung jener Studien habe ich auch ein meiner Ansicht nach werthvolles Argument in dem Nachweis gefunden, dass viele Proben von jenen Dolomiten und Mesitinen, welche die Carbonate der Metalle nicht im Aequivalentverhältniss enthalten, sie so enthalten können, wie es einem gleichförmigen Gemenge zweier Doppelcarbonate, z. B. einem Gemenge aus normalem Dolomit und normalem Mesitin:



oder aus einem Doppelcarbonat und einem einfachen Carbonat, z. B. aus normalem Mesitin und Siderit:



entspricht.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass mit Kohlensäure gesättigtes Wasser in verschiedenen Mengen die Carbonate von Calcium, Magnesium, Eisen und auch diejenigen Mineralien auflöst, welche ein Gemenge oder eine Combination von diesen enthalten.

Aus verschiedenen Versuchen, welche ich zu dem Zwecke, die Löslichkeits-Coefficienten von einigen rhomboëdrischen Carbonaten genau festzustellen, unternommen habe, geht hervor, dass, während in tausend Gewichtstheilen destillirten Wassers, das bei einer Temperatur von 18° und einem Druck von 750<sup>mm</sup>. mit Kohlensäure gesättigt ist, sich unter denselben Bedingungen der Temperatur und des Drucks darin 0,115 Theile krystallisirten Magnesits, 0,720 Theile Siderits, 0,310 Theile Dolomits, 0,075 Theile normalen Mesitins lösen.

Wenn im normalen Dolomit und Mesitin die Carbonate von Calcium, Magnesium und Eisen nur dem Theile der Mineralien beigemischt sind, welcher fähig ist, sich in mit Kohlensäure gesättigtem

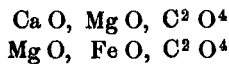
\*) Ich nenne normalen Dolomit und Mesitin diejenige mineralogische Species, welche gleiche Aequivalente von Calcium, Magnesium und Eisen enthält.

Wasser zu lösen: so müssen sich die einzelnen Carbonate in einer ihrem gegenseitigem Löslichkeitsverhältniss entsprechenden Menge vorfinden, dagegen wird man sie in ganz demselben Gewichtsverhältniss, in welchem sie im Dolomit und Mesitin vorhanden sind, antreffen müssen, wenn jene Mineralien wirklich aus einer Combination von kohlensaurem Kalk mit kohlensaurer Magnesia oder von kohlensaurer Magnesia mit kohlensaurem Eisenoxydul bestehen.

Die Resultate der von mir angestellten Analysen sprechen nun mehr dafür, dass man sich die normalen Dolomite und Mesitine auf letztere Weise constituirt denken muss, wie man das aus den folgenden Zahlen ersehen kann, welche die procentische Zusammensetzung der Bestandtheile ausdrücken, die in Wasser, das bei einer Temperatur von 18° und unter einem Druck von 750<sup>mm</sup>. mit Kohlensäure gesättigt wurde, aufgelöst worden sind.

	Kohlensaure Lösung von normalem Dolomit	Procentische Zusammensetzung von normalem Dolomit mit der Formel Mg O, Ca O, C <sup>2</sup> O <sup>4</sup>
kohlensaurer Kalk	54,98	54,34
kohlensaure Magnesia	45,16	45,66
	100,14	100,00
	Kohlensaure Lösung von normalem Mesitin	Procentische Zusammensetzung von normalem Mesitin von der Formel Mg O, Fe O, C <sup>2</sup> O <sup>4</sup>
kohlensaure Magnesia	41,32	42,00
kohlensaures Eisen	57,57	58,00
	98,89	100,00

Für die Annahme, dass viele Arten von Dolomit und Mesitin, welche die kohlensauren Metalle in einem der Formel:



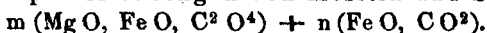
nicht entsprechendem Verhältniss enthalten, wie ein Gemenge von normalem Dolomit mit kohlensaurem Kalk oder von normalem Mesitin mit kohlensaurem Eisen betrachtet werden können, stütze ich mich auf folgende, erfahrungsmässig von mir festgestellte Thatsache: Wenn man jene Mineralien der Einwirkung von Kohlensäure haltigem Wasser unterwirft, so findet sich, dass der gelöste Theil anfangs fast gänzlich aus reinem löslichen Carbonat zusammengesetzt ist, welches sich im Ueberschuss im Mineral befindet. Fährt man nun damit fort, auf das Mineral Wasser einwirken zu lassen, das mit Kohlensäure gesättigt ist, so tritt ein Punkt ein, in dem der noch ungelöste Theil fast gänzlich aus normalem Dolomit oder Mesitin besteht\*).

\*) Jene Thatsache ist von mir an vielen Spathen von Traversella constatirt, deren Analyse in aller Kürze zu veröffentlichen ich mir vornehme.

Unter der Annahme, dass das Verhalten einiger gemischter Carbonate gegen Kohlensäure haltiges Wasser einen hinreichenden Beweis dafür liefern kann, dass derartige Mineralien aus einem Gemenge von normalem Dolomit mit kohlensaurem Kalk oder von normalem Mesitin mit kohlensaurem Eisen bestehen, bin ich damit beschäftigt, die Art und Weise der stöchiometrischen Formel festzustellen.

Indem ich mich an eine Methode, der bereits einige Mineralogen und zuletzt auch Bunsen folgten, für die Berechnung der Formel für die gemischten Mineralien hielt, habe ich die nöthigen numerischen Berechnungen angestellt, welche zur Bestimmung der mineralogischen Formel derjenigen gemischten rhomboëdrischen Carbonate führen, die sich wie ein Gemenge von Mesitin und Siderit verhalten.

### Isomorphe Mischungen von Mesitin und Siderit



Wenn man die Gewichte der einzelnen Componenten: Kohlensäure, Eisenoxydul, Magnesia, bezogen auf die Gewichtseinheit, bezeichnet, und zwar:

das Gewicht des Siderits mit dem Ausdruck  $a_1 + a_2 + a_3 = 1$   
 - - - Mesitins - - -  $b_1 + b_2 + b_3 = 1$   
 - - - gemischten Carbonats - - -  $c_1 + c_2 + c_3 = 1$   
 so ergeben sich die Gleichungen:

$$c_1 = a(a_1 - b_1) + b_1,$$

$$c_2 = a(a_2 - b_2) + b_2,$$

$$c_3 = a(a_3 - b_3) + b_3,$$

wo  $a$  die Menge des Siderits bezeichnet, welche in der Gewichtseinheit des gemischten Carbonats enthalten ist; woraus sich ergibt:

$$a = \frac{c_1 - b_1}{a_1 - b_1} = \frac{c_2 - b_2}{a_2 - b_2} = \frac{c_3 - b_3}{a_3 - b_3} (A).$$

Wenn man die Atomgewichte  $\text{C} = 6$ ,  $\text{O} = 8$ ,  $\text{Fe} = 28$ ,  $\text{Ca} = 20$ ,  $\text{Mg} = 12$  annimmt, so hat man für die Zusammensetzung des normalen Siderits und Mesitins:

	Siderit	Mesitin
$\text{CO}_2 \dots a_1 =$	0,3793	$b_1 = 0,4400$
$\text{Fe O} \dots a_2 =$	0,6207	$b_2 = 0,3600$
$\text{Mg O} \dots a_3 =$	0,0000	$b_3 = 0,2000$
	1,0000	1,0000

Ich wähle jetzt z. B. einen Mesitin von Brosso, welcher sich in der mir vom Hrn. Sella überlassenen Sammlung befindet\*).

\*) Es ist Mesitin, der in grossen, drusenförmig vereinigten Krystallen im Haematit sich befindet. Spec. Gewicht = 3,429. Das Pulver des Minerals ist von gelblich-weisser Farbe und löst sich in Salzsäure, ohne eine Spur Chlor zu entwickeln. Tausend Theile Wassers, welches bei einer Temperatur von 16° und bei 758mm. Druck mit Kohlensäure gesättigt ist, lösen 0,115 Theile des Minerals. Der erste Theil, der sich löst, besteht gänzlich aus kohlensaurem Eisen.

Bei einer neuen Analyse fanden wir:

Kohlensäure . . .	39,96
Eisenoxydul . . .	49,30
Magnesia . . . .	8,66
Kalk . . . . .	0,39
	<u>98,33</u>

Wenn man nun für Kalk eine entsprechende Menge Magnesia substituirt und nachher auf die Gewichtseinheit reducirt, so findet sich:

Kohlensäure . . .	39,980	. . .	0,40705	= $c_1$
Eisenoxydul . . .	49,300	. . .	0,50194	= $c_2$
Magnesia . . . . .	8,938	. . .	0,09101	= $c_3$
	<u>98,218</u>		<u>1,00000</u>	

Substituirt man nun diese Werthe in (A) so erhält man:

$$a_1 = 0,5428, a_2 = 0,5445, a_3 = 0,5449.$$

Dann findet sich nach der Bestimmung von  $a$  der Werth von  $c_1$  oder von  $c_2$  und von  $c_3$ .

Die Wahrscheinlichkeitsrechnung zeigt hier, dass der wahrscheinlichere Werth für  $a$  sein wird:

$$a = 0,5446.$$

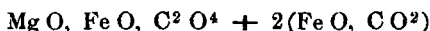
Der analysirte Spath würde demnach die Zusammensetzung haben:

Siderit . . .	54,46½
Mesitin . . .	45,54
	<u>100,00</u>

bei der Constitution:

	gefunden		berechnet
Kohlensäure . . .	40,705	. . .	40,698 + 0,007
Eisenoxydul . . .	50,194	. . .	50,194
Magnesia . . . . .	9,101	. . .	9,108 - 0,007
	<u>100,00</u>		<u>100,00</u>

Hieraus folgt ausserdem noch, dass der von mir untersuchte Spath von Brosso eine Zusammensetzung hat, welche mit der angeführten Formel



fast ganz identisch ist.

Die Zusammensetzung entspricht nämlich der folgenden Formel

	gefunden		berechnet
Kohlensäure . . .	40,745	. . .	40,705 + 0,040
Eisenoxydul . . .	50,000	• . .	50,194 - 0,194
Magnesia . . . . .	9,255	. . .	9,101 + 0,154
	<u>100,00</u>		<u>100,00</u>

Königl. Gewerbe-Institut in Udine, December 1869.