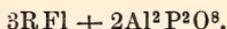


Ueber die chemische Natur des Amblygonits.

Von

C. Rammelsberg in Berlin.

Als ich vor fast vierzig Jahren den Amblygonit zuerst untersuchte*, waren die analytischen Methoden zur Trennung von Fluor, Phosphorsäure, Thonerde, Lithion und Natron noch wenig ausgebildet. Die Auffindung des Minerals bei Montebbras in Frankreich veranlasste mich später**, neben dieser Abänderung auch die früher untersuchte von Penig von neuem zu analysiren. Indem ich mich bemühte, möglichst zuverlässige Trennungsmethoden der Bestandtheile anzuwenden, erhielt ich das Resultat, dass die Atome von $\text{Fl} : \text{R} : \text{Al} : \text{P} = 3 : 3 : 4 : 4$ sind, und schlug demgemäss vor, den Amblygonit als eine Verbindung von 3 Mol. Fluorlithium (-natrium) mit 2 Mol. normaler phosphorsaurer Thonerde zu betrachten,



Freilich würde die Formel



ebenso gut passen, wiewohl sie minder einfach ist.

Die Analyse des Amblygonits ist jedenfalls eine der schwierigsten Aufgaben, auch heute noch, und man darf an die Genauigkeit der Zahlenwerthe nicht allzu grosse Ansprüche machen.

* POGGEND. Ann. 64, 265 (1845).

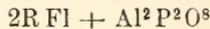
** Monatsb. d. Berlin. Akad. d. Wiss. 1872, 153.

Den Amblygonit von Montebbras haben dann nach mir auch PISANI und v. KOBELL untersucht. Ihre Resultate weichen von den meinigen hauptsächlich dadurch ab, dass die Atome von R und Al nicht = 3 : 4, sondern nahe = 1 : 1 sind, wogegen beide weniger Fluor fanden, nämlich:

	Fl	: R	: Al	: P
v. KOBELL	= 0,75	: 1	: 1,1	: 1,0
PISANI	= 0,8	: 1	: 1,1	: 1,0

Ausserdem geben beide ein wenig Wasser (0,7 p. C. K. und 0,14 p. C. P.) an.

Wenn man bei der Schwierigkeit der Fluorbestimmung annehmen darf, Fl : R sei = 1 : 1, so käme dem Amblygonit der einfachere Ausdruck



zu.

Anderweitige Versuche von v. KOBELL und PISANI haben dann gezeigt, dass zu Montebbras sowohl, wie bei Hebron und Auburn in Maine die Amblygonitsubstanz mit nur 4—5 p. C. Fluor, und mit nahe ebensoviel Wasser vorkommt.

Eine werthvolle Erweiterung hat unsere Kenntniss des Amblygonits durch eine Reihe von Analysen erfahren, welche PENFIELD vor einigen Jahren bekannt machte*. Wenn auch die angewandten Methoden nicht in allen Details zweckmässig erscheinen, verdienen die Resultate doch volles Vertrauen. Wir wollen dieselben hier zusammenstellen.

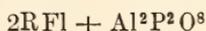
I. Penig. II. Montebbras. V. G. 3,088. III. Auburn. V. G. 3,059. IV. Hebron. V. Hebron. V. G. 3,032. VI. Paris, Maine. V. G. 3,035. VII. Branchville, Conn. V. G. 3,032. VIII. Montebbras. V. G. 3,007. Analyse VIa. Montebbras nach PISANI.

	I.	II.	III.	IV.		
			(KOBELL)	(PISANI)		
Fluor	11,26	9,93	6,20	5,50	5,24	5,22
Phosphorsäure	48,24	47,09	48,48	49,60	48,53	46,65
Thonerde	33,55	33,22	33,78	37,00	34,12	36,00
Lithion	8,97	7,92	9,46	7,37	9,54	9,75
Natron	2,04	3,48	0,99	1,06	0,34	—
Manganoxyd	0,13	CaO 0,24	—	—	—	—
Wasser	1,75	2,27	3,57	4,50	4,44	4,20
	105,94	104,15	102,48	105,03	102,21	101,82

* Am. Journ. of Sc. (3) 18, 295 (1879).

	V.	VI.	VIa. (PISANI)	VII.	VIII.
Fluor	5,45	4,82	3,80	1,75	1,75
Phosphorsäure	47,44	48,31	47,15	48,80	48,34
Thonerde . . .	33,90	33,68	36,90	34,26	33,55
Lithion	9,24	9,82	9,84	9,80	9,52
Natron	0,66	0,34	—	0,19	0,33
Kali	—	0,03	—	Fe ² O ³ 0,39	CaO 0,35
Wasser	5,05	4,89	4,76	5,91	6,61
	101,74	101,89	102,45	101,10	100,45

Da alle diese Analysen das von KOBELL und PISANI bei dem Amblygonit von Montebbras gefundene Atomverhältniss R : Al : P = 1 : 1 : 1 erkennen lassen, und nicht das früher von mir gefundene 0,75 : 1 : 1, so muss man die einfachere Formel



annehmen.

Allein dieser Formel entsprechen blos die fluorreichsten und wahrscheinlich wasserfreien Amblygonite, nämlich die von Penig und gewisse Abänderungen von Montebbras, in welchen gefunden wurde

	Fluor	Wasser
Penig	9,22	0 Rg.
	11,26	1,75 PENF.
Montebbras	11,71	0 Rg.
	10,40	0 PISANI
	9,00	0,70 v. KOBELL
	9,93	2,27 PENF.

Denn nur in ihnen ist das Atomverhältniss R : Fl = 1 : 1 oder doch nahe demselben.

Penig	Montebbras
Rg. 1 : 0,9	Rg. 1 : 1,1
PENF. 1 : 0,9	PISANI 1 : 0,83
	v. KOBELL 1 : 0,75
	PENF. 1 : 0,8

Der Mindergehalt an Fluor kann aber ebensowohl in der Beschaffenheit des Minerals, als in der Schwierigkeit, dieses Element genau zu bestimmen, gesucht werden. Jedenfalls verlangt die Formel des Amblygonits, und zwar

- A. Der reinen Lithiumverbindung,
- B. Einer Mischung, in welcher Na : 9Li,
- C. Einer solchen, in welcher Na : 4Li ist:

	A.	B.	C.
Fluor	12,81	12,67	12,54
Phosphorsäure .	47,88	47,37	46,86
Thonerde . . .	34,59	34,22	33,86
Lithion	10,12	9,30	7,93
Natron	—	2,07	4,09
	<hr/> 105,40	<hr/> 105,63	<hr/> 105,28

A entspricht Montebbras (PISANI), B Penig (PENFIELD), C Montebbras (PENFIELD).

Ausser diesen Amblygoniten haben wir nun eine Zahl anderer, in welchen das Fluor bis auf ein Minimum herabgeht, dagegen ein Wassergehalt in steigender Menge, bis zu 6,6 p. C. sich findet.

Der Mineralog und Geolog wird in dieser Erscheinung das Resultat einer mehr oder minder fortgeschrittenen Einwirkung des Wassers auf die Substanz des ursprünglichen Minerals sehen, weil zahlreiche Thatsachen den Beweis liefern, dass hierbei Bestandtheile fortgeführt werden und Wasser in die Substanz eintritt. Es wird auch erklärlich, dass an dem nämlichen Fundort das Mineral an einer Stelle noch fast unversehrt, an einer anderen schon sehr merklich zersetzt angetroffen wird, wie dies im vorliegenden Fall bei dem Amblygonit von Montebbras evident ist.

Ganz anders hat PENFIELD die Sache aufgefasst. Er betrachtet alle Abänderungen als chemisch gleich zusammengesetzt, indem er eine Isomorphie von Fluor und Hydroxyl annimmt. Dies heisst doch nichts anderes als: RFl und ROH sind isomorph, können sich gegenseitig ersetzen.

Diese Ansicht scheint mir, ganz abgesehen von ihrer Beziehung auf den Amblygonit, durchaus unchemisch. Ein Haloid-salz RFl kann unmöglich eine starke Basis ROH ersetzen, auch kennen wir bei den Alkalimetallen keine Verbindungen dieser Art. Weder eine ursprüngliche noch eine sekundäre Bildung von $LiOH$ und $NaOH$ hat die geringste Wahrscheinlichkeit für sich.

Die wichtige Thatsache, dass das stöchiometrische Verhältniss $R : Al : P$ sich bei der Abnahme des Fluors nicht ändert, legt die Vermuthung nahe, der Amblygonit enthalte überhaupt RFl gar nicht; die leichtlöslichen Alkalifluoride würden wohl als solche vom Wasser fortgeführt werden. Es dürfte deswegen

zweckmässig sein, den bisherigen Ausdruck der Amblygonitmischung in



zu verwandeln. Dann würde der Angriff des Wassers die Bildung von $\text{Al}^2\text{O}^6\text{H}^6$ zur Folge haben, und die freiwerdende Fluorwasserstoffsäure vom Wasser als solche oder wahrscheinlicher als Fluornatrium oder Fluorcalcium fortgeführt werden, während das Aluminiumhydroxyd weder löslich ist, noch von Kohlensäure angegriffen wird. Während das Phosphat unverändert bleibt, tritt an die Stelle eines Theils Al^2Fl^6 ein entsprechender von $\text{Al}^2\text{O}^6\text{H}^6$.

Um zu zeigen, inwieweit die dadurch sich gegenseitig bedingenden Fluor- und Wassermengen den von PENFIELD gefundenen nahe kommen, folge hier die Berechnung der Amblygonitmischung mit

- a. $\text{Al}^2\text{Fl}^6 + \text{Al}^2\text{O}^6\text{H}^6$
- b. $\text{Al}^2\text{Fl}^6 + 2\text{Al}^2\text{O}^6\text{H}^6$
- c. $\text{Al}^2\text{Fl}^6 + 6\text{Al}^2\text{O}^6\text{H}^6$ und
- d. die eines fluorfreien Amblygonits.

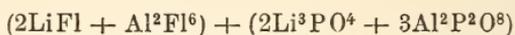


	a.	b.	c.	d.
Fluor	6,45	4,31	1,85	
Phosphorsäure .	48,20	48,31	48,44	48,53
Thonerde . . .	34,83	34,90	35,00	35,07
Lithion	10,18	10,20	10,24	10,25
Wasser	3,06	4,08	5,26	6,15
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	102,72	101,80	100,79	100,00

Man sieht hieraus, dass die Analysen III—VI den Mischungen a und b, die VII. und VIII. der Mischung c im Ganzen entsprechen. Hierbei darf aber nicht an feste Verbindungen gedacht werden, denn die durch die Analyse gefundenen Zahlen gelten sicherlich zwar für das untersuchte Exemplar, nicht nothwendig aber für ein anderes, selbst aus nächster Nähe. Montebbras liefert den deutlichen Beweis hierfür.

Wir erklären also alle fluorärmeren und wasserhaltigen Amblygonite für Produkte eines mehr oder minder fortgeschrittenen Umwandlungsprozesses, auf welche eine chemische Formel als Ausdruck eines unwandelbaren Verbindungsverhältnisses nicht angewandt werden darf. Wir erklären uns aus chemischen und geologischen Gründen gegen die Ansicht PENFIELD'S.

Bei unserer Unkenntniss der Constitution von Mineralverbindungen, wie der Amblygonit eine solche ist, ist es wohl gestattet, daran zu erinnern, dass Vereinigungen eines Haloid-salzes mit einem Doppel-Phosphat erfahrungsmässig viel seltener sind als solche, in denen beide Glieder analoge Verbindungen darstellen. Man könnte demgemäss die Amblygonitformel auch schreiben:



Bei der Umwandlung in fluorfreie Substanz würde sich dann ein Lithiumaluminat bilden müssen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [1883](#)

Autor(en)/Author(s): Rammelsberg Karl [Carl] Friedrich

Artikel/Article: [Ueber die chemische Natur des Amblygonits 14-20](#)