Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 4 (1924)

Heft: 1

Artikel: Zur Kenntnis der Ekmannit-Minerale II

Autor: Jakob, Johann

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-6396

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mitteilungen aus dem mineralchemischen Laboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich.

3. MITTEILUNG.

Zur Kenntnis der Ekmannit-Minerale II.

Von *Johann Jakob.*

Das in einer ersten Mitteilung [1]) eingehend beschriebene schwarze Mineral dieser Gruppe zeigte einen merkwürdig extremen Pleochroismus, so daß es von Interesse ist, auch andere, weniger intensiv gefärbte, Varietäten näher zu untersuchen. Das Material, das dieser vorliegenden Untersuchung zugrunde liegt, kommt von der Eisengrube Brunsjö in Grythytte Kirchspiel und stammt wie die frühere Probe von Igelström selbst her. Dr. Gregori Aminoff, am Reichsmuseum in Stockholm, hatte die Freundlichkeit, mir dieses Material zu übersenden, wofür ihm hierorts bestens gedankt sei.

Die chemische Analyse ergab die Werte:

		Gewichts %	Mol. %	a.	b.	c.
	SiO_2	34,85	31,50		31,50	8,00
	Al_2O_3	1,05	0,56			
	Fe_2O_3	0,00	0,00			
	FeO	31,02	23,55		43,08	10,94
	MnO	17,46	13,44			
	MgO	2,16	2,92			
	CaO	4,90	4,77	3,28		
(+110°)	H_2O	6,49	19,65		19,65	4,99
(—110°)	H_2O	0,11	0,33			
	CO_2	2,09	3,28	3,28		
		100,13	100,00			

Diese analytischen Daten werden in folgender Weise verrechnet. CO_2 rührt von mechanisch beigemengtem Calcit her, der wegen der allzu leichten Löslichkeit der Ekmannit-Minerale in verdünnten Säuren nicht vom Untersuchungsmaterial getrennt werden konnte. Kol. a enthält demzufolge

[1]) Diese Zeitschrift Bd. III. 236 (1923).

die auszuscheidende Menge Calcit. Kol. b enthält die Zusammensetzung des reinen Untersuchungsmaterials, wobei der Wert für Al_2O_3 äquivalent zu den zweiwertigen Basen gerechnet wurde. Kol. c enthält die resultierenden molekularen Verhältniszahlen, die sehr genau auf die folgende stöchiometrische Formel passen:

$$8\,SiO_2 \cdot 11\,RO \cdot 5\,H_2O$$

Berücksichtigt man noch, daß das zweiwertige Eisenoxyd ziemlich genau 6 FeO entspricht, so läßt sich die Formel auch folgendermaßen schreiben:

$$8\,SiO_2 \cdot 6\,FeO \cdot 5\,RO \cdot 5\,H_2O$$

wo RO die Oxyde MnO, MgO und CaO bedeutet.

Allgemeine und optische Eigenschaften.

L. J. Igelström bezeichnete dieses Mineral auf der Original-Etiquette als „Federartiger grauweißer Ekmannit". Es bildet tatsächlich strahlig- bis federartige Aggregate mikroskopisch kleiner Blättchen von makroskopisch schwach grüner Farbe und mattem Glanz. Spezifisches Gewicht 2,789. Das Mineral erscheint optisch einachsig mit schwachen, aber deutlichen Anzeichen optischer Zweiachsigkeit, pseudohexagonal. Die Spaltbarkeit ist ausgezeichnet nach der Basis, nach dem Prisma kaum oder gar nicht feststellbar. In Salzsäure ist dieses Mineral unter Abscheiden einer Kieselsäuregallerte löslich.

Brechungsindices: $\omega = 1{,}670$
$\varepsilon = 1{,}582$ also optisch negativ.

Pleochroismus:
parallel c: farblos
parallel a: schwach grünlich, in den dünnsten Blättchen bis farblos.

Über die chemische Konstitution.

Aus den kristallographischen und chemischen Daten ergibt sich, daß dieses Mineral strukturell gleich gebaut aufzufassen ist, wie die bereits beschriebene Varietät, und ihm demzufolge folgende Formel zuzuschreiben ist:

$$\left[Fe\,(SiO_6\,SiO_2)_4 \right] \begin{matrix} Fe_5 \\ R_5 \\ H_{10} \end{matrix} \qquad R = Mn,\ Mg,\ Ca$$

Dieses helle, schwach grünliche Mineral zeigt im Innern seiner Aggregate häufig eine schwarze, mattglänzende, relativ großblättrige Varietät, welche als Erstausscheidung zu betrachten ist. Die optische Prüfung ergab, daß diese schwarzen Blättchen mit dem bereits beschriebenen schwarzen Mineral [2]) nicht identisch ist. Das mir zur Verfügung stehende Material reichte aber leider nicht aus, um eine vollständige quantitative Analyse dieser neuen schwarzen Varietät durchzuführen, dennoch genügen die gewonnenen Resultate, um die etwas sonderbaren optischen Erscheinungen dieser Verbindungsgruppe einer Erklärung entgegenzuführen.

Die erhaltenen chemischen Daten sind:

SiO_2	43,14 %	MgO	5,18 %	Gewichtsprozente.
Al_2O_3	1,65 %	CaO	0,00 %	
Fe_2O_3	7,07 %	CO_2	0,00 %	
FeO	19,51 %	MnO	nicht genau bestimmt ca. 10 %	

Allgemeine und optische Eigenschaften.

Das grobblättrige Mineral hat pechschwarze Farbe, matten Glanz und ist ziemlich spröde. Es erscheint optisch einachsig, pseudohexagonal, mit ausgezeichneter Spaltbarkeit nach der Basis und etwas weniger guter nach einem Prisma. In Salzsäure ist es unter Abscheidung einer Kieselsäuregallerte löslich.

Brechungsindices: $\omega = 1{,}637$
$\varepsilon = 1{,}581$ also optisch negativ.

Pleochroismus:

parallel c: schwach gelblich grün, dünne Blättchen beinahe farblos, dicke Blättchen olivgrün bis bräunlichgrün.

parallel a: schwarz, in dünnsten Blättchen dunkelbraun. Die Kanten sind oft grünlich braun durchscheinend.

Zufolge der sehr starken Absorption des ordentlichen Strahles war die absolute optische Einachsigkeit nicht festzustellen. Es ist anzunehmen, daß hier, wie bei der nahezu farblosen Varietät, eine schwache optische Zweiachsigkeit vorliegt.

---

[2]) Diese Zeitschrift Bd. III. 236 (1923).

Zusammenfassendes über die Ekmannit-Minerale.

Die bisher gewonnenen Resultate der Untersuchung an diesen Mineralen gestatten bereits einige wichtige Schlüsse zu ziehen und besonders die so eigenartigen optischen Eigenschaften dieser Mineralgruppe zu deuten. Vergleichen wir diese Resultate, so ergibt sich für die bereits untersuchten drei Typen die folgende Reihenentwicklung. Da die eine Analyse nicht vollständig ist und demnach die erhaltenen Werte nicht in Mol. % umgerechnet werden können, seien zum Vergleich der Einfachheit halber die Gewichtsprozente gewählt und zwar so, wie sie durch die Analyse gefunden wurden, ohne Modifikation.

	Schwarze Varietäten		Helle Varietät
Al_2O_3	8,36	1,65	1,05
Fe_2O_3	14,06	7,07	0,00
FeO	13,54	19,51	31,02
MnO	5,15	nicht best., ca. 10 %	17,46
MgO	3,69	5,18	2,16
ω	1,576	1,637	1,670
ε	1,584	1,581	1,582
$\varepsilon-\omega$	+ 0,008	—0,056	—0,088
Pleochroismus:			
ω	schwarz	schwarz bis dunkelbraun	schwach grünlich
ε	gelblich-grün	gelblichgrün bis farblos	farblos
Prismatische Spaltbarkeit	gut	etwas weniger gut	nicht vorhanden

Aus dieser tabellarischen Übersicht ist Folgendes ersichtlich:

1. Die Brechung des außerordentlichen Strahles bleibt sich trotz starken Schwankungen in der Zusammensetzung des Minerals gleich, wenigstens erleidet sie keine nennenswerte Änderung.
2. Mit zunehmendem Mangangehalt steigt die Brechung des ordentlichen Strahles.
3. Der Wert $\varepsilon-\omega$, der anfangs noch positiv ist, sinkt mit zunehmendem Gehalt an Mangan zu immer höheren

negativen Werten. Es muß somit ein Zwischenglied möglich sein, das optisch isotrop ist.

4. Mit abnehmendem Gehalt an Fe_2O_3, oder aber zunehmendem Gehalt an FeO, ändert sich die Absorption des außerordentlichen Strahles nur wenig, die Farbe hellt sich auf von gelblichgrün zu farblos. Sehr stark hellt sich die Farbe für den ordentlichen Strahl auf, von schwarz zu schwach grünlich. Etwelcher Einfluß, wenn auch untergeordneter Art, dürfte vielleicht der verschiedenen Dicke der Blättchen zugeschrieben werden.
5. Der Tonerdegehalt scheint, wie zu erwarten ist, auf die Lichtabsorption keinen wesentlichen Einfluß zu haben.
6. Mit dem Übergang des zweiwertigen Eisens in den dreiwertigen Zustand tritt prismatische Spaltbarkeit auf.

In diesen Ekmannit-Mineralen haben wir den eigentümlichen Fall, daß sehr eisenreiche Silikate beinahe farblos, oder aber schwarz sein können, je nachdem das Eisen in der zweiwertigen oder aber in der dreiwertigen Form vorliegt. Mit dem Auftreten des dreiwertigen Eisens tritt eine enorme Lichtabsorption auf, die aber fast ausschließlich nur den ordentlichen Strahl betrifft. Es ist dies das krasseste bis jetzt bekannt gewordene Beispiel dafür, daß die Lichtabsorption eines gegebenen Elementes in einem Kristall nicht allgemeiner Art, sondern vektorieller Natur ist.

Eine Erklärung für die Erscheinung, daß beim Übergang des zweiwertigen Eisens in den dreiwertigen Zustand eine enorme Absorption des ordentlichen Strahles, aber auch nur des ordentlichen Strahles, auftritt, haben wir in der durch diesen Übergang bedingten neuen Elektronenanordnung, bezw. in der Anordnung der Elektronenbahnen zu suchen. Das Gleiche gilt wohl auch für die prismatische Spaltbarkeit.

In chemischer Hinsicht sind die Ekmannit-Minerale als Verbindungen aufzufassen, denen das komplexe Radikal

$$[Fe(SiO_6SiO_2)_4]$$

zugrunde liegt. Es sind saure Salze und deren Hydrate der Metalle Fe, Mn, Mg und Ca; letztere können äquivalent durch dreiwertige Elemente Al und Fe''' partiell ersetzt sein.