XXVIII. Die chemische Zusammensetzung des Nephelins.

Von

W. T. Schaller in Washington.

Übersetzt von W. Brendler.

Die chemische Zusammensetzung des Nephelins ist lange Zeit ein unter den Mineralogen viel erörtertes Problem gewesen. Eine Haupttheorie sucht die Ergebnisse der Analysen durch die Annahme einer Anzahl von complexen Formeln in Einklang zu bringen. Die bloße Complexität dieser Formeln ist genügend, um Zweifel betreffs ihrer Richtigkeit zu erwecken. Eine andere Anschauung ist die, daß sich die Gruppen (SiO_4) und (Si_3O_8) in isomorphem Sinne gegenseitig vertreten können, sodaß durch die Gegenwart einer genügenden Menge von (Si_3O_8) als Ersatz von (SiO_4) die erhaltenen Analysenwerte leicht ihre Erklärung finden können. Foote und Bradley¹⁾ haben neuerdings noch eine andere Erklärung in Vorschlag gebracht, nämlich, daß in gleicher Weise, wie eine krystallisierende Substanz eine »homogene feste Lösung mit fremder Substanz« bilden kann, das Mineral Nephelin aus einer reinen Verbindung, wahrscheinlich $NaAlSiO_4$, mit einem wechselnden Gehalt an gelöster Kieselsäure besteht. Eine derartige Erklärung ist gewiß recht wertvoll, aber ehe dieselbe für den Fall des Nephelins angenommen werden kann, ist der Nachweis zu erbringen, daß die Verbindung $NaAlSiO_4$ Kieselsäure aufzulösen vermag, und weiterhin muß die Tatsache, daß die »gelöste Kieselsäure« sich in chemischer Hinsicht vollkommen anders als irgendeine der bekannten Modificationen der Kieselsäure verhält, in genügender Weise Erklärung finden.

Ich bin der Meinung, daß die Zusammensetzung des Nephelins auch ohne Annahme complexer Formeln und ohne Berufung auf die Hypothese der »gelösten Kieselsäure« leicht erklärt werden kann. Das Mineral Albit

1) H. W. Foote und W. M. Bradley, Über feste Lösungen in Mineralien, mit besonderer Berücksichtigung des Nephelins. Amer. Journ. Sci. 1911, 31, 25.

hat die Formel $AlNaSi_3O_8$, und das entsprechende isomorphe Mineral Anorthit zeigt die Zusammensetzung $AlCa\frac{1}{2}(SiO_4)$. Der Natrium-Anorthit $AlNaSiO_4$ ist künstlich dargestellt worden, und Washington und Wright¹⁾ haben seine Gegenwart zum Betrag von 5,58 % in einem Feldspat (Anemousit) angenommen, der in der Hauptsache aus einer isomorphen Mischung von Albit und Anorthit besteht.

Wir haben in den soeben erwähnten Feldspäten zwei Typen vor uns: $AlR'SiO_4$ und $AlR'Si_3O_8$, deren isomorphe Beziehung, wie von Clarke²⁾ früher entwickelt wurde, zu einer einfachen Erklärung der Zusammensetzung des Nephelins führt. Diese Verbindungen kommen in einigen Modificationen vor, welche isomorph sind. Die Beziehungen zwischen denselben lassen sich am besten mittels einer schematischen Zusammenstellung erläutern.

Modificationen der Verbindungen $AlR'SiO_4$ und $AlR'Si_3O_8$.

Verbindung:	Hexagonal:	Monoklin:	Triklin:
$AlNaSiO_4$	Hauptbestandteil des Nephelins, künstlich dargestellt.	—	Künstlich dargestellt. Natürliches Vorkommen nur in Mischungen (Carnegieit).
$AlKSiO_4$	Kaliophilit.	—	—
$AlCa\frac{1}{2}SiO_4$	In kleinen Mengen in den kalkhaltigen Nephelinvarietäten anwesend.	Celsian ist das ent- sprechende Baryumsalz.	Anorthit.
$AlNaSi_3O_8$	Natürliches Vorkommen nur in Mischungen im Nephelin.	Barbierit.	Albit.
$AlKSi_3O_8$	—	Orthoklas.	Mikroklin.
$AlCa\frac{1}{2}Si_3O_8$	—	—	—

Das Mineral Nephelin ist danach also eine isomorphe Mischung der in der hexagonalen Modification krystallisierenden Verbindungen, nämlich:

$AlNaSiO_4$ Hauptbestandteil
 $AlKSiO_4$ Kaliophilit
 $AlNaSi_3O_8$ am besten in seiner triklinen
 Form als Albit bekannt.

Um zu zeigen, daß die in Vorschlag gebrachte Erklärung mit den Analysen des Nephelins gut im Einklang steht, wird es genügen, zwei Ana-

1) H. S. Washington und F. E. Wright, Ein Feldspat von Linosa und die Existenz des Natrium-Anorthits (Carnegieit). Amer. Journ. Sci. 1910, 29, 52.

2) Clarke, Bull. U. S. Geol. Survey 125. S. diese Zeitschr. 28, 326.

lysen anzuführen, die erste von Foote und Bradley, die zweite von Morozewicz (Nr. V, angegeben in der Abhandlung von Foote und Bradley). Es wurden diese beiden ausgewählt, weil dieselben zu den besten Nephelinanalysen gehören und nur einen äußerst geringen Gehalt an anderen Basen, wie CaO , Fe_2O_3 usw., aufweisen.

Der von Foote und Bradley analysierte Nephelin setzt sich, wie aus den Molekularverhältnissen berechnet wurde, aus den im nachstehenden angegebenen Mengen folgender Verbindungen zusammen:

Zusammensetzung des Nephelins (Foote und Bradley).

60 Teile oder 49,0 Procent	KAlSiO_4
245 » » 70,4 »	NaAlSiO_4
21 » » 40,6 »	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$.

Die Übereinstimmung der Analysenwerte mit den aus vorstehender Zusammensetzung berechneten Werten ist eine sehr gute, wie aus folgender Gegenüberstellung hervorgeht.

Vergleichung der Analysenwerte mit den berechneten Werten.

	Analyse:	Berechnet:
SiO_2	44,46	44,45
Al_2O_3	33,11	33,37
Fe_2O_3	0,96	
K_2O	5,64	5,66
Na_2O	16,32	16,52
H_2O	0,38	—
	<hr/> 100,84	<hr/> 100,00

Die Analyse Nr. V von Morozewicz führt zu folgender Zusammensetzung:

Zusammensetzung des Nephelins (Nr. V, Morozewicz).

62 Teile oder 49,7 Procent	KAlSiO_4
259 » » 74,7 »	NaAlSiO_4
44 » » 5,6 »	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$.

Ebenso wie im vorhergehenden Falle, zeigt der Vergleich der Analysenwerte mit den aus vorstehender Zusammensetzung berechneten eine nahe Übereinstimmung.

(Hierher die Vergleich. der Analysenwerte auf S. 346 oben.)

Die im vorstehenden angeführten Zahlenwerte beweisen wohl zur Genüge, daß die Zusammensetzung des Minerals Nephelin durch die hier vorgeschlagene Erklärung, welche sich hauptsächlich auf die isomorphe Beziehung zwischen (SiO_4) und (Si_3O_8) stützt, ihre Lösung finden kann.

Vergleichung der Analysenwerte mit den berechneten Werten.

	Analyse:	Berechnet:
SiO_2	42,74	43,04
TiO_2	0,04	—
Al_2O_3	33,83	} 34,20
Fe_2O_3	0,40	
K_2O	5,86	5,89
CaO	0,32	} 16,87
Na_2O	16,46	
H_2O	0,18	—
Unlöslich	0,06	—
	<hr/> 99,86	<hr/> 100,00

Die bemerkenswerte Tatsache, daß die Verbindung $KAlSi_3O_8$ im Nephelin immer vorhanden ist, bis zum Betrage von etwa 20 Procent, hat bis jetzt noch keine ausreichende Erklärung gefunden.