Ueber die Verteilung des Jods zwischen Eisen- und Silikat-Schmelzfluss : zur Geochemie des Jods III

Autor(en): **Fellenberg, Th. von / Lunde, Gulbrand**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **18 (1927)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-984147

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ueber die Verteilung des Jods zwischen Eisen- und Silikat-Schmelzfluss. Zur Geochemie des Jods III.

Von Dr. TH. von FELLENBERG und Dr. GULBRAND LUNDE.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes, *Bern* und dem Mineralog. Institut der Universität *Oslo*.)

In einer früheren Mitteilung [1]) haben wir gezeigt, dass das Jod ein ständiger Begleiter der Eruptivgesteine und der gesteinsbildenden Mineralien ist, und somit in geochemischer Beziehung ausgesprochen lithophile [2]) Tendenzen aufweist. Später hat der Eine von uns [3]) durch Untersuchung einer Reihe von magmatischen Sulfiden und von Meteoriten zeigen können, dass das Jod auch gewisse chalkophile und siderophile Eigenschaften besitzt. Die in den magmatischen Sulfiden durchschnittlich gefundenen Jodgehalte stehen etwas hinter den in den früher in Eruptivgesteinen ermittelten zurück. Danach sollte der chalkophile Charakter dieses Elements nicht so ausgeprägt wie der lithophile sein, eine Tatsache, die auch durch getrennte Untersuchung des Troilit- und Silikatanteils eines Meteoriten von Ergheo, Amana, Somaliland bestätigt werden konnte. In einem einzelnen Fall wurde auch bei einem gemischten Meteoriten von Bomba der Eisen- und Silikat-Anteil getrennt auf Jod geprüft, um das Verhältnis des prozentualen Jodgehaltes der Eisenphase zur Silikatphase zu ermitteln. Es wurde gefunden:

im Eisen: 0,15 mg J. im kg,
im Silikat: 1,05 mg J. im kg.

Dabei ist zu bemerken, dass für diese Bestimmung sehr wenig Material zur Verfügung stand, und da deshalb nur je eine Analyse ausgeführt werden konnte, sind die Zahlen nicht ganz sicher.

Da es aber von erheblichem geochemischen Interesse ist, gerade diesen Verteilungsquotienten des Jods zwischen Eisen- und Silikat-Schmelze genauer kennen zu lernen, haben wir es unternommen, die Verteilung des Jods zwischen dem metallischen Eisen der Schmelzöfen und den gleichzeitig gebildeten Silikat-Schlacken zu studieren. In der vorhergehenden Mitteilung ist gezeigt worden, dass wir in jedem industriell gewonnenem Eisen Jod finden, zwar in wechselnder Menge, aber stets ungefähr von

---

[1]) *Th. von Fellenberg* und *Gulbrand Lunde*, Beitrag zur Geochemie des Jods, Diese Mitt., **17**, 250, 1926; vergl. auch Norsk geol. Tidsskrift, **9**, 48, 1926.

[2]) Unter den Bezeichnungen lithophil, chalkophil, siderophil sind im Sinne von *V. M. Goldschmidt* (Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente, Videnskapsselskapets Skrifter, Oslo, I, 1923, No. 3) die Affinität zur Silikatschmelze, Sulfidschmelze, Eisenschmelze zu verstehen.

[3]) *Th. von Fellenberg*, siehe vorletzte Arbeit.

derselben Grössenordnung wie in den Meteoriten. Wir konnten deshalb damit rechnen, dass wir in den Eisen- und Schlacken-Proben stets Jod antreffen würden.

Die Schlacken weichen in ihrer Zusammensetzung freilich von den natürlichen Magmen ab, die Unterschiede sind aber oft nicht sehr gross. Wir haben auch die Verteilung bei wechselnder Zusammensetzung der Schlacke untersucht, um zu sehen, ob sie sich mit der Basizität der Silikatschmelze erheblich ändert.

Die Methodik bei der Untersuchung der Eisenproben war die gleiche wie sie in der vorangehenden Mitteilung beschrieben wurde. Bei der Untersuchung der Schlacken wurde so vorgegangen wie früher bei der Untersuchung von Gesteinen.

Um Vergleiche mit den natürlich vorkommenden Silikatschmelzmassen ziehen zu können, und um zu sehen, inwieweit die Zusammensetzung einen Einfluss auf den Verteilungsquotienten ausübt, wurden die Schlacken analysiert [4]).

Tabelle 1 enthält die Analysen der Schlacken.

Tabelle 1.

	A	B	C
SiO_2	36,47 %	32,71 %	56,14 %
TiO_2	0,35 —	0,45 —	1,95 —
FeO	0,42 —	0,63 —	7,95 —
Al_2O_3	9,00 —	12,83 —	15,16 —
MnO	6,43 —	1,90 —	4,57 —
MgO	15,16 —	1,00 —	0,81 —
CaO	29,39 —	48,93 —	12,78 —
S	1,03 —	0,57 —	0,03 —
Summe	98,25 %	99,02 %	99,39 %
÷ O für S	0,52 —	0,28 —	0,01 —
	97,73 %	98,74 %	99,38 %

A: Hochofenschlacke einer Steirischen Hütte, Oesterreich.
B: Hochofenschlacke, Choindez, Berner Jura.
C: Kupolofenschlacke «Atéliers des Charmilles», Genf.

Die beiden Hochofenschlacken dürften vielleicht auch etwas CO_2 und eventuell noch Spuren von Alkalien enthalten. Die Zusammensetzung der beiden Hochofenschlacken weicht von der durchschnittlichen Zusammensetzung der Erdkruste erheblich ab; sie ist auch mit keinem natürlich vorkommenden Gestein identisch. Vor allem enthalten die Schlakken keine Alkalien, und das Verhältnis von Kalk zu Magnesia ist bedeutend grösser als in den Gesteinen. Sie sind auch bedeutend basischer als der Durchschnitt der Eruptivgesteine.

Die Kupolofenschlacke zeigt dagegen ein ganz anderes Bild. Wir haben hier eine stark saure Silikatschmelze, die deshalb auch glasig

[4]) Die Schlackenanalysen wurden vom Herrn Ingeniör *E. Klüver*, Oslo, ausgeführt.

erstarrt ist. Die Zusammensetzung deckt sich auch hier mit keinem existierendem Gestein, wesentlich weil die Alkalien fehlen.

Die Jodbestimmungen in diesen Schlacken und dem gleichzeitig gewonnenen Eisenguss ergaben die in Tabelle 2 zusammengestellten Zahlen.

Tabelle 2.

	Jodgehalt in mg per kg		
	Schlacke	Eisen	Verhältnis
A	0,80	0,32	100 : 40
B	0,85	0,50	100 : 59
C	0,60	0,43	100 : 72

Wir sehen, dass das Verhältnis von Jodgehalt der Schlacke zum Jodgehalt des Eisens etwas schwankt, es ist bei der sauren Kupolofenschlacke am grössten. Jedoch sind die Schwankungen des Verteilungsquotienten bei diesen immerhin grossen Variationen in der Zusammensetzung nicht erheblich.

Wir finden in Bestätigung der bei den Meteoriten gefundenen Tatsachen, dass die lithophilen Tendenzen des Jods gegenüber den siderophilen deutlich vorherrschen.

Wir sind weiter der Ansicht, dass bei derartig geringen Jodmengen, um die es sich hier handelt, der Verteilungsquotient lediglich von der Zusammensetzung der Schlacke und des Eisens bestimmt wird und von der absoluten Menge des Jods unabhängig ist.

Die Form, in der das Jod in der Schlacke vorhanden ist, hängt jedenfalls von ihrer Zusammensetzung ab. Es wird sich wohl nach dem Massenwirkungsgesetz auf die verschiedenen vorhandenen Metalle gemäss ihrer relativen Menge verteilen.

Man könnte nun versuchen, aus dem Verteilungsquotienten zwischen Silikat- und Eisen-Schmelzfluss und dem durchschnittlichen Jodgehalt der Eruptivgesteine ein Bild über die Jodkonzentration in der Eisenphase zu gewinnen. Wir finden dabei eine Menge von etwa 0,1—0,15 mg im kg des Eisenkernes.

Dabei ist aber die Sulfidphase vernachlässigt, und bei der ersten Phasenteilung der Erdkugel waren ja alle drei Phasen gleichzeitig miteinander im Gleichgewicht.

Es wurde uns auch ein Gichtstaub von einem österreichischen Hochofen zur Verfügung gestellt. Es wurde darin 12,7 mg Jod im kg gefunden. Beim Hochofenprozess entweichen also erhebliche Jodmengen in die Luft. Diese Jodmengen sind dann später von dem Gichtstaub im Kamin absorbiert worden. Dass es sich um zerstäubte Schlackenanteile handeln sollte, die von vornherein diese grossen Jodmengen enthalten haben, ist völlig ausgeschlossen, da die Jodkonzentration um ein vielfaches gegenüber der der Schlacke (vergleiche Tabelle 2) erhöht sind. In Uebereinstimmung mit diesem Befund steht auch die Tatsache, dass beim Verbrennen von Kohlen grosse Jodmengen entweichen, so hat der eine von

uns früher im Russ eines Zentralheizungskamins 38,9 mg J. im kg und in einem pulverigen Ansatz oben am Kamin 19 mg J. im kg gefunden [5]).

Es sei in dieser Verbindung darauf hingewiesen, dass *Krafft* [6]) und *Keysner* [7]) eine Jodanreicherung im Zementflugstaub feststellen konnten.

Wir haben also hier die direkten Beweise auch für einen deutlich atmophilen Charakter des Jods, und zwar scheint der atmophile Charakter bedeutend vorzuherrschen.

Aus dem vorgehenden können wir zusammenfassend den Schluss ziehen, dass das Jod sich bei der ersten Phasenteilung der Erdkugel sich auf alle Phasen verteilt hat.

Es ist jedoch der lithophile Charakter gegenüber der chalkophilen und siderophilen deutlich vorherrschend. Auch ist es möglich, dass der atmophile Charakter auch der lithophilen übertrifft. Die vorliegenden Untersuchungen berechtigen uns aber noch nicht zu einem derartigen Schluss.

Berichtigung betr. Rohrzuckerbestimmung in Milchschokolade.

In letzter Zeit wurden wir von zwei Seiten (von Herrn Dr. Sjöstedt und Herrn Dr. Schuppli) auf einen Druckfehler im Schweizerischen Lebensmittelbuch, 3. Aufl., Seite 212, aufmerksam gemacht. Es muss dort Zeile 16 von unten heissen: «durch Division durch 1,4 in Invertzukker umgerechnet», statt «durch Division durch 1,6».

Bibliographie.

Allgemeine Analyse: Physikalisch-Chemische Methoden. — Analyse générale: Méthodes physico-chimiques.

Spectres de Phosphorescence. Kling. — Chimie et Industrie, Dix ans d'efforts, p. 63 (1914—1924).

La lumière de Wood. Champeil. — Thèse Alger, 1925.

Application de la lumière de Wood à l'examen des huiles d'olives. Frehse. — Ann. Falsif., **18**, 204 (1925).

[5]) *Th. von Fellenberg*, Diese Mitt., **14**, 225, 1923.
[6]) Chem. Ztg., **48**, 49, 1924.
[7]) Chem. Ztg., **49**, 821, 1925.