

FORSCHUNGSBERICHTE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 1077

Herausgegeben

im Auftrage des Ministerpräsidenten Dr. Franz Meyers

von Staatssekretär Professor Dr. h. c. Dr. E. h. Leo Brandt

DK 666.763.51

Prof. Dr. phil. nat. habil. Hans Ernst Schwiete

Dr. phil. Hermann Müller-Hesse

Dipl.-Chem.-Ing. Oktay Tekin Orbun

Institut für Gesteinsbüttenkunde

der Rhein.-Westf. Technischen Hochschule Aachen

Über die Stabilität der Mineralien Kyanit, Andalusit und Sillimanit



WESTDEUTSCHER VERLAG · KÖLN UND OPLADEN 1962

ISBN 978-3-663-03946-4 ISBN 978-3-663-05135-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-05135-0

Verlags-Nr. 011077

© 1962 Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen

Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag

Inhalt

1. Einführung	7
1.1 Problemstellung	7
2. Literaturübersicht	9
2.1 Struktur und mineralogische Eigenschaften der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien ..	9
2.11 Der Kyanit	10
2.12 Der Andalusit	11
2.13 Der Sillimanit	12
2.2 Entstehung und Vorkommen der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien	14
2.3 Die thermische Zersetzung der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien	14
2.4 Die Möglichkeit der Mischkristallbildung zwischen Sillimanit und Mullit ..	16
2.5 Synthese der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien und ihre Phasendiagramme	17
3. Das Verhalten der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien bei hohen Temperaturen in Gegenwart von Fremdoxyden	20
3.1 Die Rohstoffe	20
3.2 Röntgenographische Untersuchungen	21
3.3 Durchführung der Versuche	25
3.4 Die Erhitzung der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien	25
3.5 Untersuchungen an Kyanit mit Fremdoxyden	27
3.6 Untersuchungen an Andalusit und Sillimanit	30
3.7 Diskussion der Versuchsergebnisse	30
4. Die Reaktionen der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien mit CaO bis 1100°C	35
4.1 Literaturübersicht	35
4.11 Grundlagen der Festkörperreaktionen	35
4.12 Untersuchungen über die Reaktionen zwischen $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien und CaO	36
4.2 Untersuchungsmethoden	36
4.21 Die Beschreibung des dynamischen Differenzkalorimeters	37
4.3 Die Probenvorbereitung	39
4.4 Ergebnisse der thermochemischen Untersuchungen	39
4.41 Untersuchungen an reinen $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien	39
4.42 Untersuchungen an $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mischungen	39
4.43 Untersuchungen an Mischungen von CaO und Mullit	42
4.44 Einfluß der Probenaufbereitung auf den Reaktionsablauf	44
4.45 Die Ursache des exothermen Effektes	44

4.46 Die Kristallisationswärme des Gehlenits	45
4.5 Übersicht über die Reaktionen in Mischungen von $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien und CaO bis 1100°C	46
5. Die Bestimmung der Stabilitätsverhältnisse der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien durch thermodynamische Methoden	48
5.1 Bestimmung der freien Enthalpie	48
5.2 Bestimmung der Bildungswärme	49
5.3 Bestimmung der Lösungswärme	49
5.4 Literaturübersicht	50
5.5 Durchführung der Versuche	52
5.51 Lösungskalorimeter	52
5.52 Die Bestimmung der Lösungswärme des Korunds	54
5.53 Die Lösungsversuche an $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien	56
5.6 Berechnung der freien Enthalpie bei der Bildung der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ -Mineralien	58
5.7 Diskussion der thermodynamischen Zustandsgrößen der $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ - Mineralien und der Stabilitätsverhältnisse	59
6. Zusammenfassung	63
Literaturverzeichnis	65