

EXPERIMENTELLE KALIBRIERUNG DES NA-IN-CORDIERIT-THERMOMETERS

KNOP, E.

Institut für Mineralogie und Petrographie der Leopold-Franzens- Universität Innsbruck, Innrain 52, 6020 Innsbruck

1986 stellte MIRWALD unter dem Titel »Ist Cordierit ein Geothermometer?« vorläufige experimentelle Ergebnisse zur Temperaturabhängigkeit des Na-Einbaus in die Strukturkanäle des Cordierits vor. Inzwischen konnten einige Piston-Zylinder-Versuche durchgeführt werden, um diese Frage zu beantworten. Die positiven Ergebnisse erlauben die Kalibrierung des Na-in-Cordierit-Geothermometers im System $\text{Na}_2\text{O-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$. Dieses System stellt das einfachste Modellsystem zum Na-Einbau in Cordierit dar, H_2O transportiert die Alkaliionen und wird selbst als zweite Kanalspezies eingebaut. Die Versuche wurden in modifizierten NaCl-Zellen (MIRWALD et al., 1975) bei 0,4 und 0,8 GPa im Temperaturbereich zwischen 500° und 850°C durchgeführt. Synthetischer hexagonaler Hochcordierit ($\Delta = 0^\circ 2\Theta$) wurde zusammen mit 1M NaOH-Lösung bzw. Albit-Glas + H_2O in Goldkapseln eingeschweißt, beide Kapseln wurden anschließend gemeinsam in eine Salzzelle eingebaut. EMS- und XRD-Analysen nach Beendigung der Versuche bestätigen die aus den Voruntersuchungen bekannte negative Temperaturkorrelation des Na-Einbaus in Cordierit, mit T als unabhängiger Variablen ergibt sich $T[^\circ\text{C}] = 866 - 2606x$ mit $x = \text{Na in Cordierit [moles pfu]}$. Aufgrund der relativ großen Fehler bei der Na-Messung muß die Unsicherheit des Thermometers vorerst noch mit $\pm 50^\circ\text{K}$ angegeben werden.

Sowohl die innerhalb, als auch die außerhalb des Stabilitätsfeldes von Mg-Cordierit zu Tief-Cordierit ($\Delta = 0,18^\circ\text{--}0,22^\circ 2\Theta$) umgewandelten Proben zeigen identisches Na-Einbau-Verhalten. Es konnte ebenfalls gezeigt werden, daß die Art der Na-Phase (NaOH oder Albit) keinen Einfluß auf den Na-Einbau hat. Außerdem ist die Na-Inkorporation bei mehr als 5 Gew% H_2O von der H_2O -Menge unabhängig, dies ergaben einige wenige Versuche mit unterschiedlicher Menge an Start- H_2O . Ein Druckeffekt ist – jedenfalls im untersuchten P-Bereich – nicht festzustellen. Zusätzlich werden erste kinetische Ergebnisse gezeigt.

Obwohl weitere Experimente zum Na-in-Cordierit-Einbau in FeO-CaO- CO_2 -führenden Systemen noch ausstehen, läßt sich das Na-in-Cordierit-Thermometer aufgrund dieser Kalibrierung nunmehr zumindest auf CO_2 - und Fe-arme Metapelite anwenden, petrologische Anwendungsbeispiele werden präsentiert.

MIRWALD, P. W. (1986) Ist Cordierit ein Geothermometer? - Fortschritte der Mineralogie, 64.Bh 1, 119.

MIRWALD, P. W. GETTING, I. C., KENNEDY, G. C. (1975) Low-Friction Cell for Piston-Cylinder High-Pressure Apparatus, - Journal of Geophysical Research, 80, 1519-1525.