

P Ô V O D N Ě O Z N Á M E N I A

Teplotné rozťažnosti minerálov v sústave $\text{CaO}—\text{Fe}_2\text{O}_3—\text{Al}_2\text{O}_3$

E. KANCLÍŘ, V. AMBRŮZ

*Ústav anorganickej chémie Slovenskej akadémie vied,
Bratislava*

Syntetizoval sa $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ a $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$. Merali sa hodnoty stredného koeficienta teplotnej rozťažnosti (α_{str}), graficky sa stanovili hodnoty pravého koeficienta teplotnej rozťažnosti (α_{pr}) a vypočítala sa percentuálna lineárna rozťažnosť v rozsahu teplôt 20—1000 °C.

Pre $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\alpha_{20-1000} = 13,1 \cdot 10^{-1} \text{ deg}^{-1}$, pre $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\alpha_{20-1000} = 11,6 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$ a pre $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\alpha_{20-1000} = 9,8 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$.

Niektoré z minerálov v sústave $\text{CaO}—\text{Fe}_2\text{O}_3—\text{Al}_2\text{O}_3$ [1] sú súčasťou magnetitového slinku a vznikajú pri jeho výpale vtedy, keď molárny pomer $\text{CaO} : \text{SiO}_2 > 2$. V tomto prípade okrem MgO a kalciumsilikátov za predpokladu, že Al_2O_3 je menej než Fe_2O_3 a CaO , vzniká $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, pri molárnom pomere $\text{CaO} : \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2 : 1$ sa tvorí $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$. V binárnom systéme $\text{CaO}—\text{Fe}_2\text{O}_3$ pri molárnom pomere $\text{CaO} : \text{Fe}_2\text{O}_3 = 1 : 1$ vzniká $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$.

V tejto práci sa opisuje syntéza uvedených minerálov a namerané hodnoty stredného koeficienta teplotnej rozťažnosti (α_{str}), graficky zistené hodnoty pravého koeficienta teplotnej rozťažnosti (α_{pr}) a vypočítané hodnoty percentuálnej rozťažnosti $\Delta l/l_0 \cdot 100$ v rozsahu teplôt 20—1000 °C, ktoré nie sú známe.

Experimentálna časť

Na syntézu uvedených minerálov sa použil CaCO_3 p. a., Al_2O_3 p. a. a Fe_2O_3 p. a. Postup pri syntéze bol obdobný ako v práci [2] s výnimkou teploty záhrevu. Zahrievanie sa za účelom dekarbonatizácie uskutočnilo v oxidačnej atmosfére pri teplote 900 °C, $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ sa druhýkrát vypaloval na teplotu 1050 °C, $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ a $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ na teplotu 1200 °C po dobu 6 hodín. Tretí výpal $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ sa urobil pri teplote 1150 °C a $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ a $4\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ pri teplote 1360 °C po dobu 24 hodín. Chemickým rozborom sa po jednotlivých výpaloch overovalo zloženie ako v práci [2].

Pre $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ($M = 215,78$)

vypočítané:	25,99 % CaO ,	74,01 % Fe_2O_3 ;
zistené:	26,10 % CaO ,	74,42 % Fe_2O_3 .

Pre $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ($M = 271,86$)

vypočítané:	41,29 % CaO ,	58,71 % Fe_2O_3 ;
zistené:	41,40 % CaO ,	59,05 % Fe_2O_3 .

Pre $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ($M = 485,96$)

vypočítané: 46,25 % CaO, 20,92 % Al_2O_3 , 32,83 % Fe_2O_3 ;

zistené: 46,40 % CaO, 20,92 % Al_2O_3 , 33,15 % Fe_2O_3 .

Mineralogickým štúdiom v odrazenom svetle sa zistilo, že syntetizovaný $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ sa javí ako jasne a silne anizotropný v dvoch smeroch. Veľkosť zŕn je 20—70 μm , farba svetlošedá. Vnútorne reflexy sú červené zelené. Odrazivosť je pomerne nízka. $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ tvorí jasne a silne anizotropné zrná o veľkosti 15—70 μm , farba je biela. Vnútorne reflexy sú červené. Odrazivosť je pomerne nízka ako pri kalciumferite. $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ tvorí izometricky alotriomorfne ohraničené zrná o veľkosti do 50 μm . Je anizotropný, farby svetlošedej. Vnútorne reflexy sú červené a zhášanie je rovnobežné.

Pri uvedených mineráloch sa nepozorovala orientácia zŕn a pórovitosť. Tieto minerály možno z hľadiska rozťažnosti považovať za kvázi izotropné a slinuté. Ide teda o priemerný koeficient teplotnej rozťažnosti [3].

Difrakčné záznamy sú v súlade s tabelovanými hodnotami [4].

Príprava dilatčných teliesok a spôsob merania bol obdobný ako v práci [2]. Výsledky uvedené v tab. 1 sú aritmetickým priemerom štyroch meraní. Presnosť stanovenia α je $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$.

Tabuľka 1

Pravý koeficient teplotnej rozťažnosti (α_{pr}) 10^{-6} deg^{-1} , stredný koeficient teplotnej rozťažnosti (α_{str}) 10^{-6} deg^{-1} a percentuálna lineárna teplotná rozťažnosť v rozsahu teplôt 20—1000 $^{\circ}\text{C}$

$\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
α_{pr}	11,7	12,2	12,5	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1	14,4	14,6
α_{str}	11,1	11,5	11,8	12,0	12,2	12,4	12,6	12,8	12,95	13,1
rozťažnosť v %	0,09	0,21	0,33	0,46	0,59	0,72	0,86	1,00	1,14	1,28
$2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
α_{pr}	8,9	9,6	10,7	12,2	11,9	11,9	12,4	13,1	13,6	14,1
α_{str}	8,6	8,9	9,3	9,8	10,2	10,6	10,8	11,0	11,2	11,6
rozťažnosť v %	0,07	0,16	0,26	0,37	0,49	0,61	0,73	0,86	0,99	1,14
$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
α_{pr}	8,5	8,9	9,2	9,6	10,0	10,3	10,6	10,9	11,1	11,3
α_{str}	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,7	9,8
rozťažnosť v %	0,07	0,15	0,24	0,33	0,43	0,53	0,64	0,75	0,85	0,96

Charakter rozťažnosti uvedených minerálov je reverzibilný.

ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ МИНЕРАЛОВ В СИСТЕМЕ $\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3$

Э. Канцлирж, В. Амбруз

Институт неорганической химии Словацкой академии наук,

Братислава

Синтезировали $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ и $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$. Измерялись величины среднего коэффициента теплового расширения ($\alpha_{\text{ср}}$), графически определялись

величины истинного коэффициента теплового расширения ($\alpha_{\text{ист}}$) и рассчитывалось процентное линейное расширение в температурном интервале 20—1000°.

Для $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\alpha_{20-1000^\circ} = 13,1 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$, для $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\alpha_{20-1000^\circ} = 11,6 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$ и для $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\alpha_{20-1000^\circ} = 9,8 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$.

Preložila T. Dillingierová

WÄRMEAUSDEHNUNG VON MINERALIEN IM SYSTEM $\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3$

E. Kancelík, V. Ambrúz

Institut für anorganische Chemie der Slowakischen Akademie der Wissenschaften,
Bratislava

Es wurden $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ und $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ synthetisch hergestellt. Die Werte des mittleren Wärmeausdehnungskoeffizienten wurden gemessen, der wahre Wärmeausdehnungskoeffizient wurde graphisch ermittelt und die prozentuale lineare Wärmeausdehnung im Temperaturbereich 20—1000 °C wurde berechnet.

Für $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ergibt sich $\alpha_{20-1000^\circ\text{C}} = 13,1 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$, für $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\alpha_{20-1000^\circ\text{C}} = 11,6 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$ und für $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\alpha_{20-1000^\circ\text{C}} = 9,8 \cdot 10^{-6} \text{ deg}^{-1}$.

Preložil M. Liška

LITERATÚRA

1. Levin E. M., McMurdie H. F., Hall F. P., *Phase Diagrams for Ceramists*, 121. The American Ceramic Society, Columbus 1956.
2. Kancelík E., Ambrúz V., *Chem. zvesti* **18**, 702 (1964).
3. Harders F., Kienow S., *Feuerfestkunde*, 86. Springer-Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg 1960.
4. *Cumulative Alphabetical and Grouped and Numerical Index of X-Ray Diffraction Data*. ASTM, Philadelphia 1954.

Do redakcie došlo 15. 6. 1964

Adresa autorov:

Dr. inž. Edmund Kancelík, C. Sc., inž. Vladimír Ambrúz, Ústav anorganickej chémie SAV, Bratislava, Dúbravská cesta.