

## Borātu sintēze no vietējām izejvielām The synthesis of borates from local raw materials

R. Belousova, J. Švarca, I. Zariņa, RTU Neorganiskās Ķīmijas Institūts.

### Summary

The interaction of calcium carbonate and dolomite with excess of boiling concentrated solution of boric acid had been investigated. In case of calcium carbonate the calcium hexaborate pentahydrate is formed. To get the clean product may only, if the temperature of reaction is not lower than 100°C. In case of dolomite the mixture of calcium hexaborate tetrahydrate and dolomite is formed. The unreacted dolomite admixture is lesser, when excess of boric acid and time of the interaction increase. In case of interaction of magnesium carbonate with boric acid at identical conditions any insoluble products of reaction were mentioned. The thermal destruction of calcium hexaborate pentahydrate and the product of reaction of dolomite with boric acid were investigated by mean of thermoanalytical curves. Both products may be used as fire retardants.

Mūsu darba mērķis ir sintezēt borātus no vietējām izejvielām - kalcīta un dolomīta un novērtēt to noderīgumu kā antipirēnus. H. Gode ir pētījis kalcija heksaborāta, pentahidrāta un tetrahidrāta iegūšanas metodes [1], tai skaitā apstrādājot kalcija karbonātu ar borskābi pie 80°C. Produktos, kas iegūti ar šo metodi palika ap 5,5% neizreaģējoša kalcija karbonāta. Mēs uzskatījām ka 80°C nepietiekama temperatūra, lai reakcija:

$\text{CaCO}_3 + 6\text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ , izietu līdz galam, jo borskābe izspiež ogļskābi tikai uz pēdējas gaistamības pamata, tāpēc izvedām vairākus mēģinājumus pie viršanas temperatūras un noskaidrojām apstākļus tīra kalcija heksaborāta pentahidrāta iegūšanai.

Tabula 1

Kalcija heksaborāta, pentahidrāta iegūšanas apstākļi

| № | Ņemts, g<br>CaCO <sub>3</sub> | Ņemts, g<br>H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> | Ņemts, g<br>H <sub>2</sub> O | Molarā attiecība.<br>H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /<br>CaCO <sub>3</sub> | C<br>H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub><br>g/l H <sub>2</sub> O | t<br>°C | Iznākums, % | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /<br>CaO<br>cietā fāzē |
|---|-------------------------------|--|------------------------------|--|---|---------|-------------|--|
| 1 | 10                            | 50   | 500                          | 8 / 1  | 100   | 60-80   | 72          | 2,83   |
| 2 | 1,9                           | 20   | 100                          | 17 / 1   | 200   | 100     | 75          | 3,07   |
| 3 | 1,9                           | 20   | 100                          | 17 / 1   | 200   | 100     | 85          | 3,04   |
| 4 | 3,85                          | 40   | 200                          | 17 / 1   | 200   | 100     | 70          | 2,85   |

Pie dolomīta CaCO<sub>3</sub>.MgCO<sub>3</sub> apstrādāšanas ar borskābi tādos pašos apstākļos bija dabūts produkts, kas sastāv no kalcija heksaborāta tetrahidrāta – minerāla nobleīta analoga - un neizreaģējoša dolomīta piemaisījuma apmēram molarā attiecībā 2 : 1 (sk. tabulu 2) (identificēts pēc ķīmiskas un rentgenfāžu analīzes). Iegūto vielu termoanalītisko līkņu izvērtēšana ļauj secināt, ka tām var būt antipirēnu īpašības. Par to liecina:

- Endotermiskie efekti pie samērā augstas temperatūras, ko pavada nedegošo gāzu izdalīšana ( kalcija heksaborāta pentahidrāts 50 –

170°C, 170 – 320°C – ūdens, kalcija heksaborāta tetrahidrāts – 57 – 171°C, 171 – 319°C, kalcija heksaborāta maisījums ar dolomitu – 642 – 804°C, 885°C – CO<sub>2</sub>)

- Endotermiskā sadalīšana pirms “ borātu pārgrupēšanās” ar šķidra B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> izdalīšanu pie temperatūram augstākam par 580°C
- Sadalīšanas produktu kušana pie temperatūrām, zemākām par 1000°C.
- Vāji izteikts “borātu pārgrupēšanās” ekzotermiskais efekts nevar traucēt antipirēnu īpašībām

Tabula 2.  
Dolomita reakcijas ar borskābes pārākumu (100°C) produktu sastāvs

| Sintēzes<br>№ | Molārā attiecība<br>H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> / dolomits           | CaO,<br>% | MgO,<br>% | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,<br>% | H <sub>2</sub> O, % | H <sub>2</sub> O +<br>CO <sub>2</sub> , % |
|---------------|---|-----------|-----------|--------------------------------------|---------------------|---|
| 1             | 29,81   | 18,38     | 4,47      | 48,90                                | 16,51               | 25,65                                     |
| 2             | 35,04   | 18,67     | 4,57      | 47,75                                | –                   | 23,03                                     |
| 3             |   |           |           |                                      |                     |   |
| Izrēķināts    | CaO.3B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .4H <sub>2</sub> O+<br>1/2(dolomits) | 18,81     | 4,51      | 48,66                                | 16,77               | 27,49                                     |

#### L I T E R A T Ū R A

1. Gode H. Latvijas PSRS Vēstis, 1949, 10,101.

Referents: Belousova R. RTU Neorganiskās Ķīmijas Institūts, Miera iela 34, Salaspils-1, LV- 2169,tālr. 7944783