

Electron microscopy and spectroscopy investigation of glass-ceramic from bulgarite

Електронномикроскопски и спектроскопски изследвания на стъклокерамика от българит

Mariana Sviretcova¹, Mihail Doynov², Ludmil Bozadjiev¹
 Мариана Свирецова¹, Михаил Дойнов², Людмил Бозаджиев¹

¹ Университет „Проф. Д-р Асен Златаров“ Бургас, 8010 Бургас; E-mail: sviretcova_76@abv.bg

² ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас АД, 8014 Бургас; E-mail: mihaildoynov@abv.bg

Ключови думи: властонит, стъклокерамика, българит, ЕМ.

Въведение

Българитите са изградени от калиево-натриеви фелдшпати (80–90%) и биотит (8–15%) (Борисов, 1978). В по-малки количества присъстват пироксен, магнетит, апатит, епидот, цоизит, калцит и зеолити. Химичният им състав варира в следните граници (в тегл.%): 57–61 SiO₂, 18–20 Al₂O₃, 1,6–3,3 Fe₂O₃, 0,7–2,2 FeO, 0,7–2,3 CaO, 0,8–2,5 MgO, 7,5–10 K₂O, 3–5 Na₂O, 0,19–0,21 P₂O₅, 0,4–0,9 H₂O, 0,9–1,5 H₂O⁺. Минералният и химичният състав на българитите позволява тяхното използване като нова суровина за производството на стъклокерамични материали.

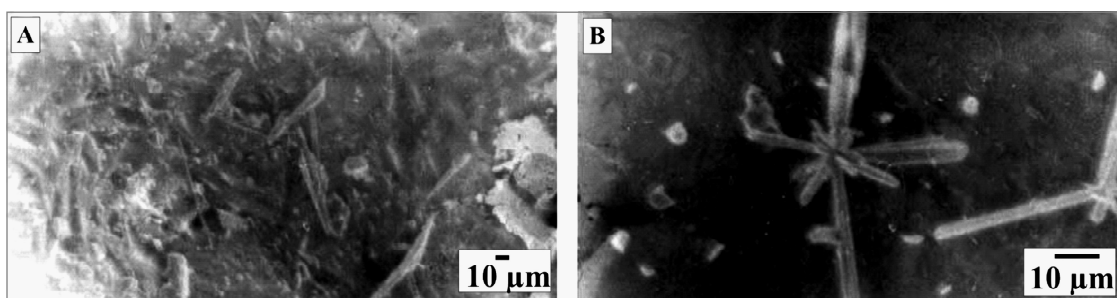
Резултати и обсъждане

Изходните шихти за стъклокерамичните материали (GS 1-4) съдържат българит (40%), варовик, кварцов пясък и добавка от оксиди (табл. 1). След сухо смилане в топкова мелница шихтите се стапят във високотемпературна пещ при 1300° C с изотермична задръжка от 2 h. Получените от

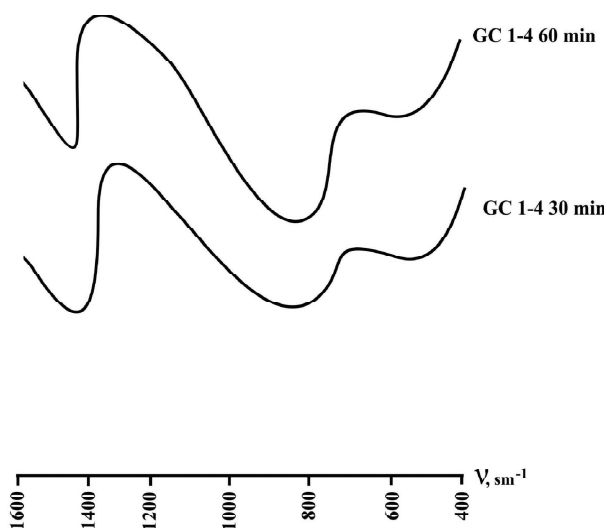
Таблица 1. Химичен състав на изходните суровини

| Оксиди | Българит | Варовик | Кварцов пясък |
|--------------------------------|----------|---------|---------------|
| SiO ₂ | 59.31 | 1.00 | 99.83 |
| Al ₂ O ₃ | 18.50 | 0.03 | 0.11 |
| CaO | 1.57 | 54.00 | – |
| Na ₂ O | 4.46 | – | – |
| K ₂ O | 8.14 | – | – |
| MgO | 1.26 | 1.50 | – |
| MnO | 0.15 | 0.01 | – |
| Fe ₂ O ₃ | 2.50 | 0.15 | 0.03 |
| FeO | 1.26 | 0.01 | – |
| TiO ₂ | 0.18 | 0.01 | 0.10 |
| P ₂ O ₅ | 0.20 | – | – |
| Загуби при накаляване | 1.80 | 43.29 | – |

стопилките стъкла се фритоват и сушат. Фракцията между 2 и 10 mm на смянатата и пресята фрита, се насипва в огнеупорна матрица. Така изготвените образци се подлагат на термична обработка в температурния интервал от 950 до 1050° C със задръжка от 30 min и 60 min. Получените стъклокерамични материали се изрязват,



Фиг. 1. Електронномикроскопски снимки на българитовата стъклокерамика при 1050° C – 30 min (A) и 1050° C – 60 min (B)



Фиг. 2. Инфрачервени спектри на стъклокерамика при 1050° С – 30 min и 1050° С – 60 min

шлифоват и полират. На външен вид наподобяват мрамор.

Синтезираната стъклокерамика има следния химичен състав (в тегл.%): SiO₂ 55–60, CaO 15–18, Al₂O₃ 5–8, Na₂O 2–4, K₂O 2–4, ZnO 7–8, BaO 3–5, B₂O₃ 0,5–1, Sb₂O₃ 0,5–1. Електронномикроскопските снимки са представени на фиг. 1. На фиг. 2 са дадени инфрачервените спектри на стъклокерамиката.

Параволастонитът, β-Ca₃[Si₃O₉], е основна кристална фаза в българитовите стъклокерамични материали. С увеличаване на температурата от 950 до 1050° С и времето на задръжка при нея от 30 до 60 min кристалите му нарастват от 5–10 до 150–250 μm (фиг. 1). Инфрачервените спектри на стъклокерамиката се характеризират с три широки интензивни ивици на поглъщане при 1380, 820 и 510 cm⁻¹ (фиг. 2), които се свързват с трептенията на SiO₄ тетраедри и основната кристална фаза в тях – параволастонита (Плюснина, 1977; Bernardo et al., 2007).

Литература

- Борисов, И. 1978. *Минералогия и петрография*. Техника, София, 102–120.
Плюснина, И. И. 1977. *Инфракрасные спектры си-*

- ликатов*. Москва, МГУ, 210–235.
Bernardo, E., R. Castellan, S. Hreglich. 2007. *Ceramic International*, 33, 27–33.