

## MARIČIT — novi mineral u razredu fosfata

Novi mineral *maričit* nađen je u području Big Fish River-a na sjeveroistočnoj granici Yukon teritorija u Kanadi. Pri terenskim istraživanjima našao ga je, uz nekoliko drugih novih minerala, naš zemljak i nekadašnji student Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta u Zagrebu B. D. Sturman, koji sada živi u Kanadi i radi u Royal Ontario Museum u Torontu.

Mineral je nađen u obliku sferičnih nodula u sideritno željeznoj formaciji stijena. Nodule imaju različite veličine; najveće od njih su 15 cm u promjeru. Mnoge sadrže samo *maričit*, a neke *maričit* u neposrednoj asocijaciji s *kvarcom*, *ludlamitom*, *vivjanitom*, *wolfeitom*, *piritom* i nekim drugim mineralima. Postanak minerala je hidrotermalan.

*Maričit* se u nodulama nalazi kao nepravilna zrna izdužena smjerom [100] dugačka do 5 cm, bezbojan je do siv, ponekad slabo smeđ, staklastog sjaja, providan i nema kalavosti (Sl. 1). Tvrdooe je 4,0—4,5, a gustoće 3,64—3,68 (mjereno) odnosno 3,69 (izračunato). Optički je dvoosan, —  $2V = 45 \frac{1}{2}^\circ$ , a indeksi loma su  $N_g = 1,698$ ,  $N_m = 1,695$  i  $N_p = 1,676$ ;  $d_{volom\ max.} = 0,022$ . Disperzija je slaba  $r \setminus v$ . Optička orijentacija  $X = a$ ,  $Y = b$ ,  $Z = c$ . Nije zapažen pleohroizam. Pokazuje slabi egzotermički efekt kod  $505^\circ C$ .

Kristalizira se u rompsko bipiramidalnoj klasi (holoedrija rompskog sistema), prostorna grupa  $Pmnb$ ,  $Z = 4$ , a parametri jedinične ćelije  $a_0 = 6,867 \text{ \AA}$ ,  $b_0 = 8,989 \text{ \AA}$  i  $c_0 = 5,049 \text{ \AA}$ . Rentgenografska određivanja koja su izvršili Sturman i dr. (lit. 1) pomoću Guinierove kamere uz  $Cu\ K\alpha$  zračenje dala su najjače linije na rentgenogramu praha: 3.705 (40) (111), 2.729 (90) (220), 2.707 (80) (211), 2.574 (100) (031), 2.525 (30) (002), i 1.853 (60) (222), gdje nam prvi broj označava opaženi  $d$  u  $\text{Å}$ , drugi intenzitet  $X$  zraka, a treći hkl, tj. indeks refleksa.

Detaljna strukturalna istraživanja koja su izvršili Le Page i Donnanay (lit. 2). dala su nešto drugačije parametre jedinične ćelije i to:  $a_0 = 6,861 \text{ \AA}$ ,  $b_0 = 8,987 \text{ \AA}$  i  $c_0 = 5,045 \text{ \AA}$ . Ta istraživanja izvršena su na monokristalima *maričita* uz  $M_0\ K\alpha$  zračenje i pokazala da *maričit* ima strukturu s vrlo visokom gustoćom pakovanja, oko 70%, većom nego što je to kod srodnog natrijskog manganskog fosfata-*natrofilita* (66%). Na to ukazuje i gustoća  $3,69 \text{ g/cm}^3$  koja je značajno veća od gustoće *natrofilita* ( $3,45 \text{ g/cm}^3$ ).

U strukturi minerala željezo je u nešto poremećenom oktaedarskom poliedru, a fosfor u približno pravilnom tetraedarskom poliedru. Natrij je okružen s deset atoma kisika, a nalazi se u poliedru posve nepravilnog oblika gdje je udaljenost veze  $Na-O$  manja od  $3 \text{ \AA}$  (mijenja se od  $2,33$  —  $2,93 \text{ \AA}$ ). Polovina atoma kisika su kordinirani prema dva  $Na^+$ , dva  $Fe^{2+}$

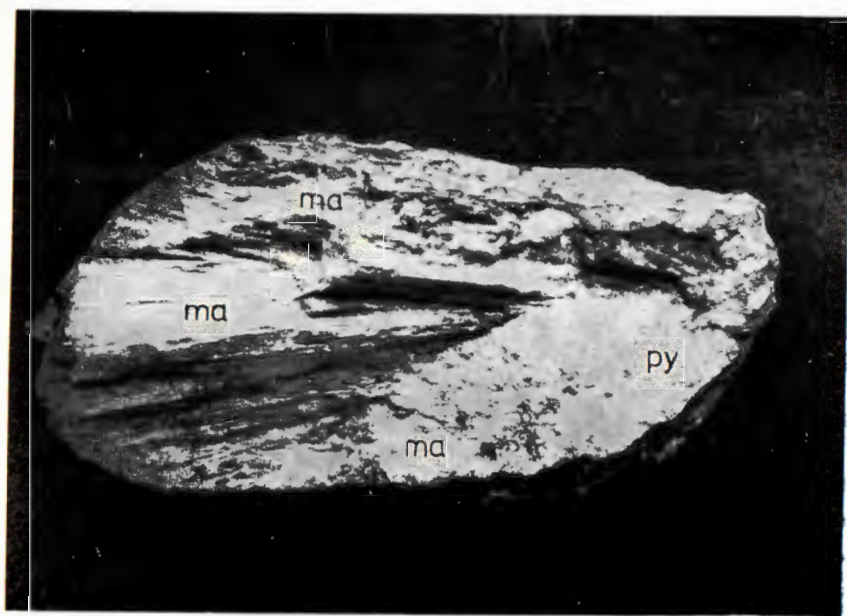
i jednom  $P^{5+}$  ionu, a druga polovina prema tri  $Na^+$ , jednom  $Fe^{2+}$  i jednom  $P^{5+}$  ionu. Struktura *maričita* slična je olivinskom tipu strukture. Od interesa je spomenuti da je E. Hermon proučavajući Mössbauerov spektar željeza u *maričitu* (jedna od novijih fizikalnih metoda istraživanja položaja atoma pomoću nuklearne kvadrupolne rezonance), kod najviših i najnižih temperatura i to  $77 \pm 0,1$  do  $293 \pm 01$  K (kalvin), pronašla da se spektar mijenja kontinuirano postepenim padom temperature, pokazujući odsustvo bilo kakvog prijelaza. Kvadrupolno cijepanje je 2,23 i 2,31 mm/sek, a izomerni pomaci su 1,21 i 1,32 mm/sek u odnosu na metalno željezo. (širina linija 0,36 odnosno 0,40 mm/sek.). Temperaturna ovisnost kvadrupolnog cijepanja zahvaljujući Boltzmanovom tipu temperaturne ovisnosti o gradijentu elektrinog polja izgleda normalna. Njena istraživanja su u skladu s gore iznesenim rezultatima istraživanja Le Page i dr.

Sturman i dr. (lit. 1) odredili su kemijski sastav *maričita* kao  $Na_{0,91} (Fe_{0,89} Mn_{0,07} Mg_{0,03}) P_{1,02} O_{4,00}$  (računano na bazi 4 atoma kisika) a Le Page i dr. (lit. 2) kao  $Na_{1,00} (Fe_{0,90} Mn_{0,08} Mg_{0,03} Ca_{0,01}) PO_4$ , što sve odgovara idealiziranom sastavu formule  $NaFePO_4$ .

#### LITERATURA

- B. D. Sturman, J. A. Mandarinio i M. I. Corlett: *Maričite*, a sodium iron Phosphate, from the Big Fish River area, Yukon Territory, Canada — Can. Min. Vol. 15, p. p. 396—398, 1977.
- Y. Le Page i G. Donnay: The crystal structure of the new mineral *maričite*,  $NaFePO_4$ . — Can. Min. Vol. 15, p. p. 518—521, 1977.

Ljubo GOLUB



Sl. 1. Maričit (ma) u kontaktu s piritom (py). Normalna veličina