

?????, ?????????? ????? ?? ?????????? ?? ?????? ??? ?? ?????? ?????????? ?????? ??? ?????????????
????????? ??????????: $X_3Y_2(SiO_4)_3$??? ?? ?????????????? ?????? $X = Mg, Ca, Mn, Fe^{2+}$, ? ?????????????? ??????
 $Y = Al, Fe^{3+}, Cr$. ?????? ??. ?? ?????? ??? ?? ?????????? ?????????????? ? ??????????. ? ??????????, ???
?????? ?????????????? ?? ?????? ?????????????????? ???????, ????????? ??????, ????????? $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$, ????????? Fe_3
 $Al_2Si_3O_{12}$? ?????????? $Mn_3Al_2Si_3O_{12}$. ? ?????????, ?????? ?? ?????????????? ?????????? ?? ??????
????????????????? ???????, ?????????? ?????????, ????????? $Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$, ????????? $Ca_3Al_2Si_3O_{12}$? ????????? Ca_3
 $Cr_2Si_3O_{12}$. ??? ????????? ?? ? ????????? ?????? ????????? ?? ??????, ????????? ?????? ?????????? ?????? ?
?????? ?????????????? ?????? ?? ?????????. ????????? ?? ?????? ??. ?? ?????????? ?????????? ? ?????? ??
????????? ? ?????? ?????????? ??? ?????????????? ?????? ?????????????????? ? ?????????????????? ??? ??????
????????????????? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ? ?????????? ?????????? ?????????? ?????? ??
? ?????????????? ?? ?????????? ?????????? ?????? ??. ?? ?????????????: ??????????? ?? ??????, ??????????? ??
??????????, ??????????? ?????????????? ? ?????????? ?? ?????????????????????? ?????? ??????????? ?? ?? ??????????,
?????????????? ?? ?????????????????????? ??????, ??? ??????????????. ??????????? ?????????? ?? ?????? ?? 6,5 ?? 7,5 ??
????????? ??????, ? ?????????????? ?????? ?? 3,6 ?? 4,3. ?????????? ???????????, ??????????????, ?????????????? ?
????????????? ??????????????, ?????? ??????????????????. ????????? ?? ?? ?????? ??????????, ?????? ?? ?????????? ? ?????
? ??? ?????? ??????. ? ?????? ??. ?? ?????????? ? ??????????????, ?????????????? ?????????????? ?????????? ?
?????????????????. ?????????? ?????????? ? ?? ?????????? ??????????????, ?????????? ?????????????????? ?????????? ??? ?
????????????????? ?????????, ???????????, ??????????, ??? ? ??????, ?????????? ??????????????-?????????????????
????????? ? ?????????????? ???????????, ??????, ??????, ?????? ??????. ?????? ?? ?????? ? ?????????? ??????????

?????????????: ?. ?????????, „?????? ?? ??????”, ????????? ?????? ???, XXIII, 4, 1952; ?. ?????????, „?????? ?
?????? ?????? ?????”, ????????? ?????? ?? ?????????? ? ?????????????? ?????????????? ???, 1953, X; ?. ????, ?.
?????????, ?????????????? ??????????????? -- ??? ???? ?? 1978; ?. ????, ?. ??????, ?????????????????, ?? 1995; ?.
?????, ?????????????????, ?? 2003.

????????????? ??????????

*????? ?? ?????????? ? 1. ????? III ??? ? ?????? ?????????????????? (2018)