

?????, ?????????? ????? ?? ?????????? ?? ?????? ??? ?? ?????? ?????????? ?????? ??? ?????????????
????????? ??????????: $X_3Y_2(SiO_4)_3$??? ?? ?????????????? ?????? $X = Mg, Ca, Mn, Fe^{2+}$, ? ?????????????? ??????
 $Y = Al, Fe^{3+}, Cr$. ?????? ??. ?? ?????? ??? ?? ?????????? ?????????????? ? ??????????. ? ??????????, ???
?????? ?????????????? ?? ?????? ?????????????????? ???????, ????????? ??????, ????????? $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$, ????????? 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)