

Powstawanie piromorfitu na smektycie zawierającym zaadsorbowany ołów

Tomasz Marchlewski*, Tomasz Bajda*, Maciej Manecki*

Przemiana nietrwalej formy ołowiu w stabilne minerały ołowiove jest kluczowym procesem w strategii rekultywacji gleb zanieczyszczonych jego związkami. Ołów występuje w nich najczęściej w formie metastabilnej, wchodząc w skład własnych faz mineralnych lub jest zaadsorbowany przez minerały glebowe. Jednymi z najważniejszych takich minerałów są smektyty. Celem badań była ocena możliwości wytrącenia piromorfitu $Pb_5(PO_4)_3Cl$ w wyniku reakcji jonów fosforanowych ze smektytem, zawierającym zaadsorbowany ołów.

Smektyt zawierający zaadsorbowany w warunkach laboratoryjnych ołów, poddano działaniu roztworów zawierających fosforany i chlorki. Reakcja przebiegała przy $pH = 4$. Na podstawie ilości unieruchomionego na smektycie Pb (0,25 mM $Pb/1g$ smektytu) obliczono ilość fosforanów i chlorków (pochodzących z rozpuszczenia K_2HPO_4 i KCl), niezbędnych do związania jonów ołowiu w postaci piromorfitu. Badając skuteczność i mechanizm jego wytrącania się w zależności od ilości zdesorbowanego Pb^{2+} na drodze wymiany jonowej z K^+ , przeprowadzono

dwie serie eksperymentów. W pierwszej ilość jonów fosforanowych (0,18 mM), pochodzących z rozpuszczenia K_2HPO_4 i chlorkowych (0,06 mM) z rozpuszczenia KCl dobrano na podstawie stechiometrii piromorfitu. W drugiej ilość fosforanów była taka sama, jak w pierwszej, a stężenie KCl wynosiło 0,1 M. W próbce kontrolnej smektyt ze zaadsorbowanym ołowiem znajdował się w zakwaszonym do $pH 4$ roztworze KCl .

Badania wykonane metodą dyfraktometrii rentgenowskiej oraz spektroskopii w podczerwieni wykazały, że w obydwu eksperymentach produktem reakcji jest piromorfit. Decydujący wpływ na ilość wytrąconego piromorfitu miała koncentracja potasu desorbującego ołów ze smektytu. W pierwszym eksperymencie, przy niewielkiej ilości jonów K^+ w roztworze większość piromorfitu powstała na drodze heterogenicznej krystalizacji na smektycie. W drugim eksperymencie skutek wymiany jonowej między Pb^{2+} a K^+ homogeniczna krystalizacja piromorfitu zachodziła przede wszystkim w roztworze. Otrzymane wyniki potwierdzają hipotezę, iż zaadsorbowany w glebie ołów, może być unieruchomiony w postaci trwałego minerału, w wyniku reakcji z jonami fosforanowymi.

Praca była finansowana przez KBN w ramach badań statutowych AGH numer 11.11.140.158.

*Zakład Mineralogii, Petrografii i Geochemii, Akademia Górniczo-Hutnicza, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków