

Efectul condițiilor redox asupra eliberării unor metale grele din sol

Autor: ing. Ramona BALINT

Coordonator de doctorat: prof. dr. ing. Gheorghe NECHIFOR

Studiile experimentale efectuate au urmărit ipoteza că ciclurile redox alternante ar putea afecta în mod semnificativ reducerea și labilitatea ionilor de Fe și Mn, precum și gradul de cristalinitate al (hidr)oxizilor de Fe și Mn din soluri afectate de activități miniere. Solubilizarea reductivă a oxizilor de Fe și Mn din soluri în condiții anoxice și reprecipitarea acestora ca (hidr)oxizi cu un grad redus de cristalinitate în condiții aerobe poate conduce nu doar la mobilizarea acestor ioni metalici, dar și la redistribuția lor în favoarea unor fracțiuni cu o labilitate mai ridicată. Acest lucru poate avea implicații de mediu importante în cazul solului contaminat, deoarece solubilizarea reductivă a (hidr)oxizilor de Fe și Mn în condiții redox alternante poate conduce la eliberarea în mediu a metalelor grele asociate cu aceștia. Înțelegerea comportamentului ionilor de Cu, Pb și Zn în soluri supuse unor condiții redox alternante a reprezentat unul dintre obiectivele majore ale acestei teze de doctorat, rezultat al ipotezei că în medii dinamice din punct de vedere al condițiilor redox, potențialul de mobilizare al metalelor grele din sol poate reprezenta un important hazard pentru mediu. Studiile experimentale au arătat că acești ioni metalici contaminanți pot fi eliberați sau redistribuiți în forme mai mult sau mai puțin predispuse la a fi percolate din sol. S-a observat că alternarea condițiilor redox poate juca un rol mai important în mobilizarea metalelor grele din sol față de condițiile oxidante sau reducătoare considerate separat. Eliberarea și redistribuția ionilor de Zn în fracțiuni mai stabile par a fi controlate de solubilizarea reductivă și reprecipitarea oxidativă a (hidr)oxizilor de Fe și Mn. Pe de altă parte, dinamica ionilor de Cu pare a fi influențată de prezența în solul contaminat a unor minerale ce conțin Cu, sensibile la schimbările redox. Mobilitatea Cu a fost probabil determinată de reactivitatea calcopiritei în condiții oxidante și de relativa stabilitate a acesteia în condiții reducătoare. Deși comportamentul Pb nu pare a urmări o tendință clară cu alternarea condițiilor reducătoare și oxidante, concentrațiile mai ridicate în soluția percolată față de soluția solului sugerează că ciclurile redox au potențialul de a favoriza mobilitatea acestui ion metalic.

The effect of redox conditions on the release of some heavy metals from soil

Author: ing. Ramona BALINT

Phd thesis coordinator: prof. dr. ing. Gheorghe NECHIFOR

The hypothesis of this study was that alternating redox cycling would significantly affect the reduction, mobility and lability of Fe and Mn, as well as the crystallinity degree of Fe and Mn (hydr)oxides in mine-affected soils. The reductive dissolution of these oxides under anoxia and the subsequent oxidative precipitation under aerobic conditions leads to the formation of low-crystallinity degree Fe and Mn (hydr)oxides could lead not only to the mobilization of these metal ions, but also to their redistribution in favour of pools with higher labilities. This could have significant environmental implications in the case of HM contaminated soils, since the reductive dissolution of Fe and Mn (hydr)oxides under alternating redox conditions could lead to the release of associated HM into the environment. Understanding the behaviour of Cu, Pb and Zn ions in soils subject to alternating redox conditions was one of the major objectives of this thesis, resulting from the hypothesis that, in redox-dynamic systems, the mobilization potential of these HM could represent an important environmental hazard. The experimental studies showed that these metallic ions could be released or redistributed in phases more or less prone to leaching from soil. Alternating redox conditions was more important in increasing metal mobility than oxidating or reducing conditions considered separately. The release and redistribution of Zn, for example, in more stable fractions seemed to be controlled by the reductive dissolution and oxidative reprecipitation of Fe and Mn (hydr)oxides. On the other hand, Cu dynamics was probably determined by chalcopyrite reactivity under oxidizing conditions and relative stability under reducing conditions. Although the behaviour of Pb does not seem to follow a clear trend with alternating redox conditions, the higher leached concentrations with respect to soil porewaters suggested that redox alternations may potentially favour the mobility of this metal ion.