

The Effect of Reactive Colloidal Transport in Nanoremediation of Arsenic from Groundwater Resources

Arsenic is a highly toxic metalloid that is a proven carcinogen. Its global primary medium of exposure is groundwater and its sources therein are both natural and anthropogenic. Arsenic can be found in geological formations naturally, however human activities may significantly augment its introduction to groundwater systems. Borehole operation, aquifer reinjection, geothermal fluid discharge and mining activities are major anthropogenic causes of increased arsenic release from mineral phase to aqueous phase. Release of arsenic to groundwater is also favored in higher temperature conditions, thus geothermal fluids tend to carry high amount of arsenic provided that there exist arsenic rich geological formations nearby. Nanomaterials can provide a cost-effective solution alternative for environmental remediation of arsenic from natural porous systems. Thus, the main objective of this study is to investigate mechanisms of removal and effects of reactive colloidal transport for arsenic remediation via different types of novel adsorptive nanomaterials including iron oxides and graphene. For this purpose, laboratory batch and column studies are being devised and geochemical and transport modeling tools are to be utilized.

Reaktif Kolloidal Taşınımın Yeraltı Suyu Kaynaklarından Arsenik Nanoremediasyonuna Etkisi

Arsenik oldukça toksik bir yarımetal ve kanıtlanmış bir kanserojendir. Küresel olarak birincil maruziyet ortamı yeraltı suyudur ve buradaki kaynakları hem doğal hem de antropojeniktir. Arsenik jeolojik formasyonda doğal olarak bulunabilse de, insani faaliyetler arseniğin yeraltı suyuna dahil olmasını belirgin ölçüde arttırabilir. Kuyu işletme, akifere reinjeksiyon, jeotermal sıvı deşarjı ve madencilik faaliyetleri; arseniğin mineral fazından sulu faza artan geçişindeki en büyük antropojenik nedenler arasındadır. Daha yüksek sıcaklık koşulları da arseniğin yeraltı suyuna geçişinin lehinedir, bundan ötürü jeotermal sıvılar, yakınlarda arsenik yönünden zengin jeolojik formasyon olması durumunda yüksek miktarda arsenik taşımaya meyilli olur. Nanomalzemeler arseniğin doğal poröz sistemlerden çevresel remediasyonu için maliyet etkin bir çözüm alternatifi sunabilir. Dolayısıyla, bu çalışmanın ana hedefi, demir oksitler ve grafen dahil farklı türde yeni adsorptif nanomalzemelerle arsenik remediasyonunun giderim mekanizmalarını ve reaktif kolloidal taşınımın buna etkisini araştırmaktır. Bu amaçla kesikli ve kolon çalışmaları tasarlanmaktadır ve jeokimyasal ve taşınım modellemesi araçları kullanılacaktır.

By Sarp ÇELEBİ

Advisor: Prof. Dr. Kahraman ÜNLÜ

Co-advisor: Dr. Sema Sevinç ŞENGÖR