

## **Comparative Evaluation of Magnetite Reduced Graphene Oxide Composite and Zero-valent Iron for Arsenic Removal from Water**

Arsenic is one of the most common and toxic heavy metals that is found in groundwater sources, and it is a common contaminant encountered in water sources. New materials are frequently proposed for arsenic adsorption. Among them, graphene and its derivative nanomaterials have the potential to be a good adsorbent in water treatment due to their two-dimensional layer structures, large surface areas and pore volumes, high mechanical stability, flexibility of surface chemistry and abundant production from natural sources.

Conventionally, zero-valent iron (ZVI) is also utilized on the other hand, by various mechanisms for the treatment of arsenic. ZVI is a material with high adsorption capacity and availability and these characteristics make it an efficient reactive agent compared with the rising alternative media such as magnetite reduced graphene oxide (MRGO). A significant gap in literature is the comparison between the arising alternative media of MRGO with conventional methods such as ZVI. In this study, a comparative evaluation of arsenic contamination treatment for different arsenic concentrations is aimed by using ZVI and synthesized MRGO, in terms of their efficiency in arsenic removal from water. Currently, MRGO synthesis and characterization, ZVI media characterization, and synthesized MRGO coating onto sand media have been completed. MRGO coating onto sand is required in order for the MRGO media to be transferred to a larger carrier so that it can be loaded into columns for column experiments. Additionally, batch studies have been conducted to determine the adsorption capacity of synthesized MRGO and ZVI reactive media. Column studies which are designed for 100 µg/L As influent As concentrations and varying flow rates with 1:1; 0.25:0.75; 0.75:0.25 (w:w) MRGO+ZVI combinations are ongoing. Conclusions derived from these results will be used to determine the processes, parameters, and operating conditions that would be important for the implementation of MRGO and ZVI combinations in larger-scale applications in the field of arsenic treatment.

**By: Acar Şenol**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. Sema Sevinç Şengör**

## **Sudan Arsenik Giderimi için Manyetit İndirgenmiş Grafen Oksit Kompoziti ve Sıfır Değerlikli Demirin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi**

Arsenik yeraltı su kaynaklarında sıkça karşılaşılan ve toksik olan ağır metaller arasında gelmektedir ve su kaynaklarında bulunan yaygın kirleticilerden biridir. Sudan arsenik adsorpsiyonu için sık sık yeni malzemeler önerilmektedir. Bunlar arasından grafen ve türevi nanomalzemeler; iki boyutlu katman yapıları, büyük yüzey alanları ve gözenek hacimleri, yüksek mekanik stabiliteleri, yüzey kimyalarının esnekliği ve doğal kaynaklardan bol miktarda üretilebilir olmaları nedeniyle su arıtımında iyi bir adsorban olma potansiyeline sahiptir.

Diğer taraftan, geleneksel olarak sıfır değerlikli demir (ZVI) çeşitli mekanizmalar aracılığıyla arsenik arıtımında kullanılmaktadır. ZVI, yüksek adsorpsiyon ve erişilebilirlik özelliklerinden ötürü manyetit indirgenmiş grafen oksit (MİGO) gibi yükselen alternatif medyalarla kıyaslaması yapılabilecek uygun bir reaktif maddedir. Literatürdeki önemli açıklardan biri MİGO gibi yükselen alternatif medyaların ZVI gibi geleneksel yöntemlerle kıyaslamalarındaki eksikliklerdir. Bu çalışmada, arsenik kirliliğinin arıtımı, ZVI ve sentezlenen MİGO'nun farklı arsenik konsantrasyonlarına sahip sulardaki arsenik giderimi karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Şu ana kadar, MİGO sentezi ve karakterizasyonu, ZVI medya karakterizasyonu ve sentezlenen MİGO'nun kum medyasına tutturulması tamamlanmıştır. MİGO'nun kolona doldurulup kolon deneylerinde kullanılabilmesi için daha büyük ölçekte olan taşıyıcı kuma tutturulması gereklidir. Ek olarak, sentezlenen MİGO ve ZVI reaktif medyasının adsorpsiyon kapasiteleri kesikli deneyler ile belirlenmiştir. 100 µg/L As giriş konsantrasyonları ile farklı akış hızlarına sahip 1:1; 0.25:0.75; 0.75:0.25 (w:w) kombinasyonlarında MİGO+ZVI kullanılan kolon deneylerine devam edilmektedir. Sonuç olarak elde edilen veriler, MİGO ve ZVI kombinasyonlarının kullanılacağı büyük ölçekli arsenik arıtımı uygulamalarında prosedür, parametre ve işlem koşullarının belirlenmesinde önemli rol oynayacaktır.

**Sunucu: Acar Şenol**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sema Sevinç Şengör**