



## Sulu Çözeltilerden Metilen Mavisinin İçme Suyu Arıtma Tesisleri Atık Çamuru ile Uzaklaştırılabilirliğinin Araştırılması

Celal DURAN<sup>a</sup>, Duygu ÖZDES<sup>a</sup>, Volkan Numan BULUT<sup>a</sup>, Ali GÜNDOĞDU<sup>a</sup>,  
Mustafa SOYLAK<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Trabzon

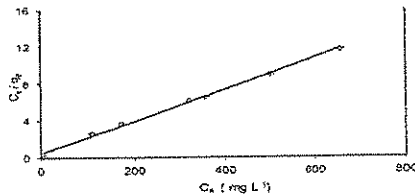
<sup>b</sup>Erciyes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Kayseri

[duyquozdes@hotmail.com](mailto:duyquozdes@hotmail.com)

Boyarmaddeler ve pigmentler başta tekstil olmak üzere pek çok endüstri kolunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Endüstriyel atık sularındaki boyarmaddeler canlı metabolizmasında toksik, mutajenik ve kanserojenik etkiler gösterebilmektedirler. Sulardaki boyarmadde ve benzer organik kökenli kirleticiler adsorpsiyon, flokülasyon, kimyasal koagülasyon ve çöktürme gibi çeşitli yöntemlerle giderilebilmekte olup bu yöntemler arasından adsorpsiyon tekniği; düşük maliyeti ve kolay uygulanabilirliği açısından yaygın olarak kullanılmaktadır [1].

Bu çalışmada; Metilen Mavisi (MM) boyarmaddesinin adsorpsiyon tekniğiyle sulu çözeltilerden uzaklaştırılmasında adsorban olarak içme suyu arıtma tesisleri atık çamurunun (ISATAÇ) kullanılabilirliği araştırılmıştır. ISATAÇ'ın böyle bir amaç doğrultusunda değerlendirilebilmesi, hem bu atığı üreten kuruluşu mali bir yükten kurtaracak hem de atığı endüstriyel bir önem kazandırabilecektir.

Çalışmada kullanılan ISATAÇ hiçbir fiziksel veya kimyasal ön işleme tabi tutulmamıştır. MM'nin ISATAÇ üzerine adsorpsiyonu; pH, denge süresi, başlangıç MM derişimi ve sıcaklık gibi çeşitli parametreler açısından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan optimum pH 6.0 olarak bulunmuştur. Denge süresi; 200 mg L<sup>-1</sup> başlangıç MM konsantrasyonu için 4.0 saat, 400 ve 600 mg L<sup>-1</sup> için 6.0 saat olarak belirlenmiştir. Adsorpsiyon kinetiği; birinci ve ikinci mertebeden hız ifadeleri ile parçacık içi difüzyon modeli kullanılarak incelenmiş olup, adsorpsiyon hızının 200-1000 mg L<sup>-1</sup> başlangıç MM konsantrasyon aralığında, 0.99'dan daha büyük korelasyon katsayılarıyla ikinci mertebeden hız ifadesine uyduğu tespit edilmiştir. Atık çamurun maksimum adsorpsiyon kapasitesi Langmuir ve Freundlich izoterm modelleri kullanılarak 58.1 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuş olup, MM' nin atık çamur üzerine adsorpsiyonunun sadece Langmuir izoterm modeliyle uyum sağladığı görülmüştür (Şekil 1). Başlangıç MM konsantrasyonunun 200 mg L<sup>-1</sup>'den 1000 mg L<sup>-1</sup>'ye artmasıyla, adsorpsiyon verimi 36.0 mg g<sup>-1</sup>'den 58.0 mg g<sup>-1</sup>'a artmıştır. Ayrıca sıcaklığın 0 °C'den 40 °C'ye artırılmasıyla adsorpsiyon verimi %87'den %98'e yükselmiştir. Adsorpsiyon entalpisi 30.47 kJ mol<sup>-1</sup> ve entropisi 128.14 J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> olarak hesaplanmışken, Gibbs serbest enerji değişimi 0 °C ile 40 °C sıcaklık aralığında -4.4 ile -9.8 kJ mol<sup>-1</sup> değerleri arasında bulunmuştur. Termodinamik verilerden adsorpsiyonun kendiliğinden gerçekleşen endotermik bir işlem olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, toksik boyarmaddelerin sulu çözeltilerden uzaklaştırılmasında atık çamurun etkili bir adsorban olarak kullanılabileceğini göstermiştir.



Şekil 1. Langmuir izoterm modeli

Kaynak

[1] Aravindhan R., Rao J. R., Nair B. U., Journal of Hazardous Materials, 142, 68-76, 2006.