



Rodamin 6G Boyarmaddesinin Badem Kabukları Üzerine Adsorpsiyonunun Denge, Kinetik ve Termodinamik Açından İncelenmesi

Hasan Basri SENTÜRK, Duygu ÖZDEŞ, Celal DURAN

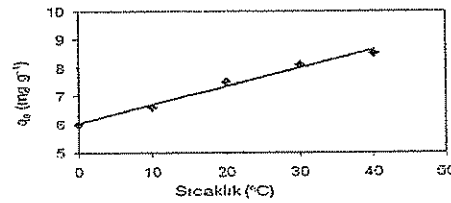
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen -Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Trabzon

senturk@ktu.edu.tr

Boyarmaddeler kompleks yapılarından dolayı fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemlerle bozunmaya karşı oldukça dirençli olup insanlara ve canlı metabolizmaya karşı zararlı etkileri mevcuttur. Çevresel döngüye endüstriyel atık sularla girdiklerinden bunların uzaklaştırılmaları çevre sağlığı açısından önemlidir. Adsorpsiyon tekniği; düşük maliyeti ve kolay uygulanabilirliği açısından, atık sulardan boyarmaddelerin uzaklaştırılmasında yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir [1].

Bu çalışmada; katyo nik bir boyarmadde olan Rodamin 6G (R6G)'nin sulu çözeltilerden uzaklaştırılmasında badem kabuklarının adsorban olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Badem kabukları hiçbir fiziksel ve kimyasal işleme tabi tutulmadan öğütülmüş ve 0.15 mm ve dahaküçük boyuttaki tanecikler R6G' nin sulu çözeltilerden uzaklaştırılmasında kullanılmıştır. Adsorpsiyon çalışmaları için kesikli (batch) yöntem uygulanmıştır. 100-1000 mg L⁻¹ derişim aralığındaki bir seri R6G çözeltisi, 1-20 g L⁻¹ derişim aralığındaki adsorbanla çalkalanmış, denge çözeltilerindeki R6G, 524 nm dalga boyunda UV-Vis spektrofotometrik olarak analiz edilmiştir.

R6G'nin badem kabukları üzerine adsorpsiyonu; pH, denge süresi, başlangıç R6G konsantrasyonu ve sıcaklık gibi çeşitli analitik değişkenler açısından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan adsorpsiyonun pH' ya bağlı olduğu gözlenmiş ve optimum pH 8.0 olarak belirlenmiştir. Artan başlangıç R6G derişimiyle denge süresi önemli oranda etkilenmemiş olup, 100-1000 mg L⁻¹ konsantrasyon aralığında denge süresi 2 saat olarak belirlenmiştir. Adsorpsiyon kinetiğinin, aynı başlangıç konsantrasyon aralığında ikinci mertebeden hız ifadesine uyduğu tespit edilmiştir (R²>0.99). R6G'nin badem kabukları üzerine adsorpsiyonunun hem Langmuir hem de Freundlich izoterm modeline uyum sağladığı görülmüş ve maksimum adsorpsiyon kapasitesi 32.6 mg g⁻¹ olarak bulunmuştur. Langmuir izoterm modeli kullanılarak elde edilen ayırma faktörü (R_L) değerlerinin 0.2-0.7 aralığında olması, R6G' nin sulu çözeltilerden uzaklaştırılmasında adsorbanın uygunluğunu göstermiştir. Sıcaklığın 0°C'den 40°C'ye yükselmesiyle adsorpsiyon veriminin %60'tan %85'e yükselmesi, adsorpsiyon işleminin endotermik olduğunu göstermiştir (Şekil 1). Ayrıca elde edilen verilerden, adsorpsiyon entalpisi 24.4 kJ mol⁻¹ ve entropisi 91.43 J mol⁻¹ K⁻¹, Gibbs serbest enerji değişimi 0-40°C aralığında -0.92 ile -4.45 kJ mol⁻¹ değerleri arasında bulunmuştur. Bu da adsorpsiyonun kendiliğinden (istemli) gerçekleştiğini göstermiştir.



Şekil 1. Adsorpsiyon üzerine sıcaklığın etkisi

Kaynak :

[1] Zhao, M., Liu, P., *Microporous and Mesoporous Material*, 112, 419-424, 2008.