

ÖZET

Çinko oksit (ZnO) çeşitli reaksiyonlar için katalizör olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu çalışmada sudaki metilen mavi organik boyar maddesinin UV ışık kaynağı altında bozunmasına ZnO kristallerinin etkisi incelenmiştir. ZnO kristalleri homojen çöktürme metoduyla laboratuvarında sentezlenmiştir.

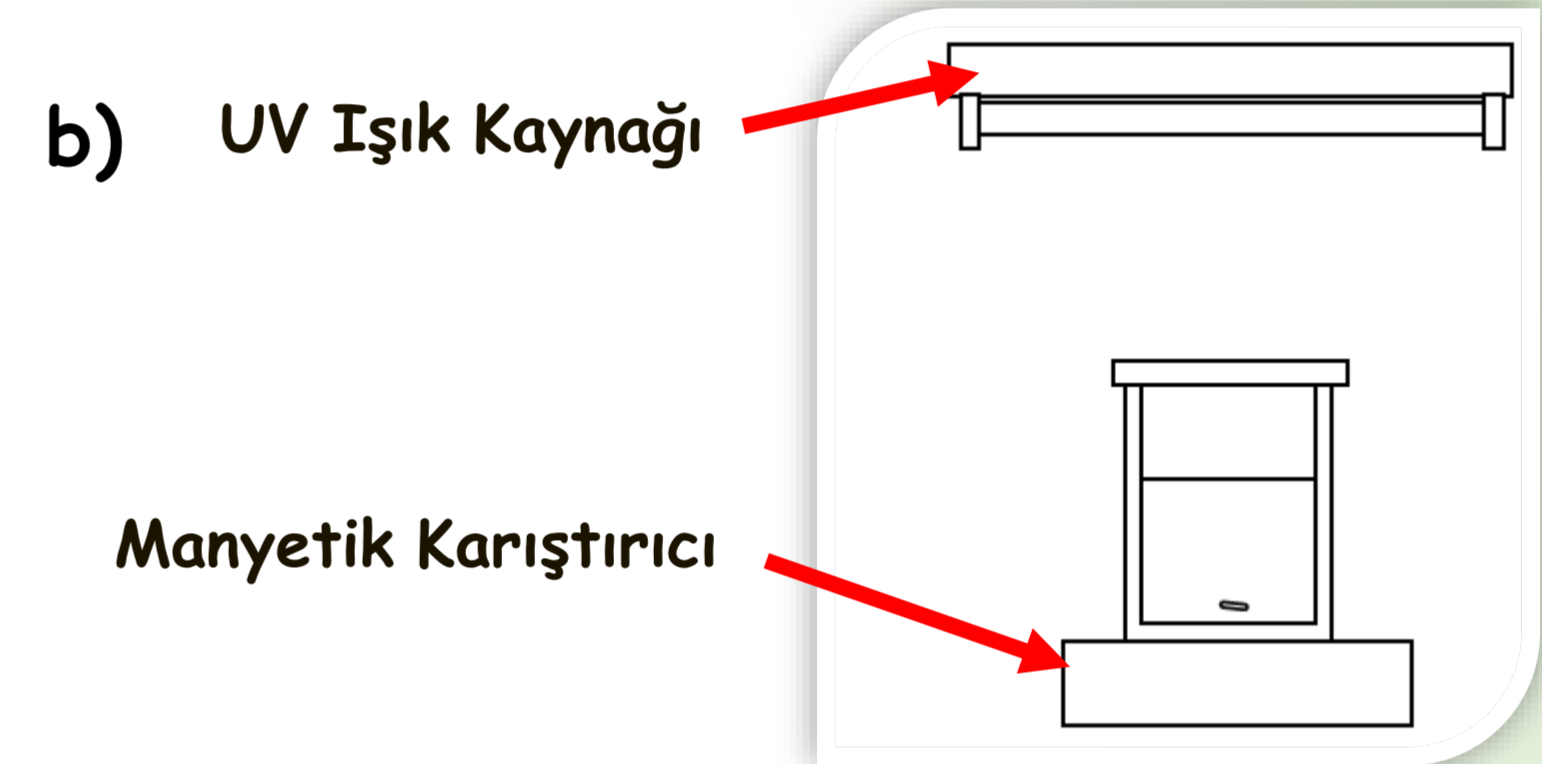
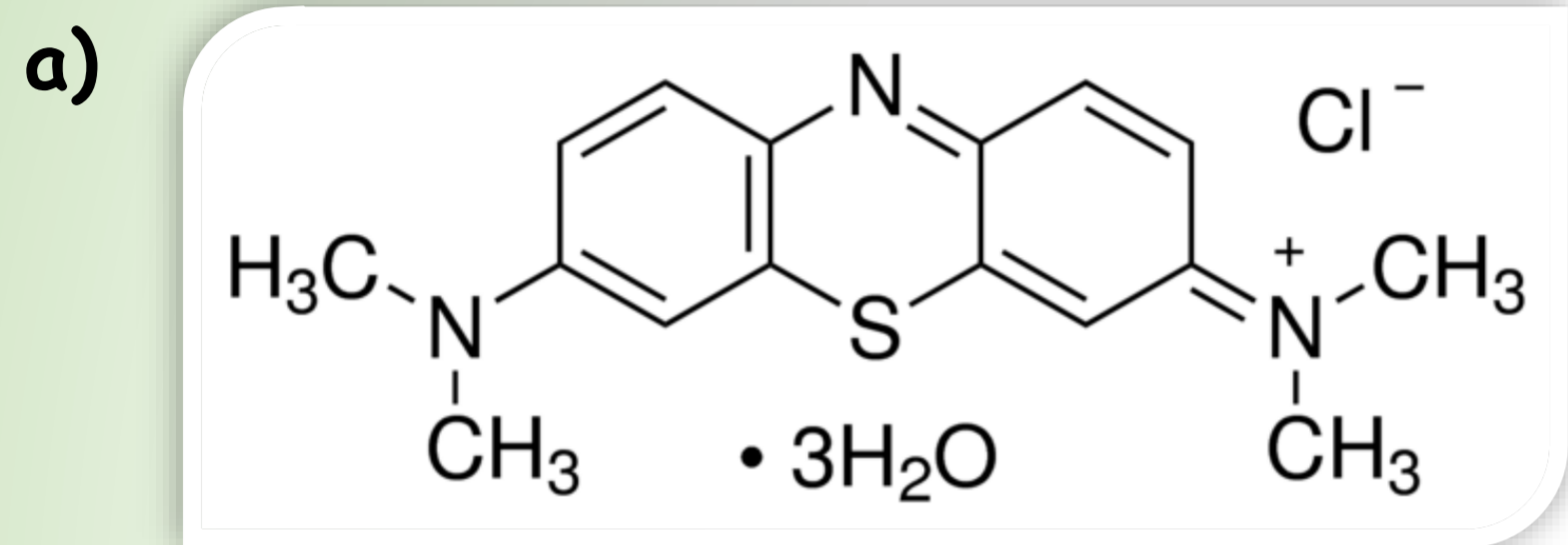
Anahtar Kelimeler: ZnO, Metilen Mavi, Fotokatalizör, Fotobozunma

GİRİŞ

Başta tekstil endüstrisi olmak üzere çeşitli endüstri dalları organik boyar madde içeren atık sular üretmektedir [1]. Organik boyar maddelerin direkt olarak parçalanmasının sağlanmasında UV ışık kaynağıyla suda radikaller oluşturan bir fotokatalizörün kullanılması yeterlidir. Radikaller boyar maddenin yapısının bozulmasına neden olmakta ve boyar madde parçalanmaktadır [2].

DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Metilen mavi (MB) Sigma Aldrich'ten temin edilmiştir (Şekil 1a). ZnO kristalleri, 253,7 nm dalgaboyunda 30 W gücünde UVC ışık kaynağı altında fotokatalitik aktivite deneylerinde kullanılmıştır (Şekil 1b). Bu çalışmada MB konsantrasyonu 4 mg/L olarak seçilmiş, kullanılan fotokatalizör miktarı ise 2 mg/L ve 4 mg/L olarak seçilmiştir.



Şekil 1. Deneylerde kullanılan (a) metilen mavi (MB) molekülü; (b) Deney sisteminin şematik görünüşü.

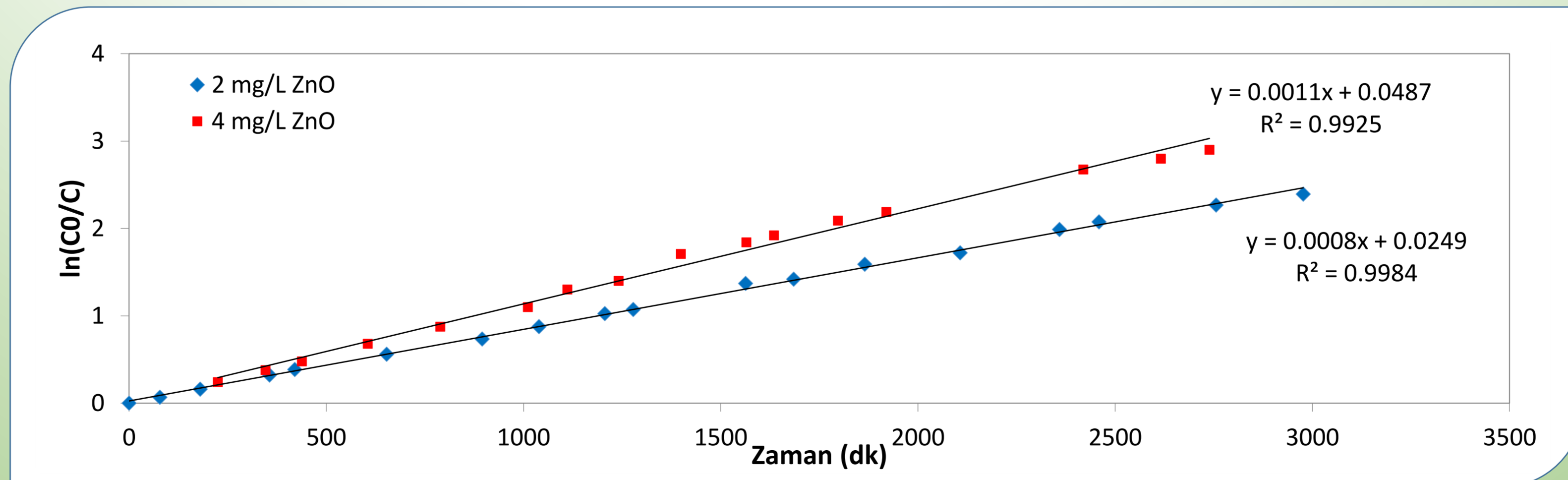
Fotokatalitik aktivite deneyleri boyunca konsantrasyon hesaplamalarında kullanılan absorptans değerlerinin ölçülmesi için Agilent Cary 60 spektrometre kullanılmıştır. Yapılan ölçümlerde MB'nin spektrometredeki absorptans değeri taramasında en yüksek pik değeri olan 665 nm kullanılmıştır. Elde edilen absorptans değerlerinden konsantrasyon değerlerine geçilmiş, denklem (1) kullanılarak konsantrasyon %'leri hesaplanmıştır. Burada C_0 ilk andaki konsantrasyon, C_t herhangi bir t anındaki konsantrasyon ve r bozunma verimini ifade etmektedir. Ardından (2) numaralı denklem kullanılarak reaksiyon hız sabiti hesaplanabilmektedir. Burada reaksiyon hız sabiti (k), Şekil 2'de verilen $\ln(C_0/C_t)$ değerinin zamana karşı çizildiği grafikte elde edilen noktaların eğimi yardımıyla hesaplanmaktadır. Bu hesaplama sonucunda literatüre uygun şekilde reaksiyonlarının mertebesinin birinci dereceden olduğu görülmüş ve hesaplanan k değerleri, $k_2 = 8.10^{-4} \text{ dk}^{-1}$ ve $k_4 = 11.10^{-4} \text{ dk}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

$$r = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \cdot 100 \quad (1)$$

$$\ln \frac{C_0}{C_t} = -k \cdot t \quad (2)$$

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

ZnO fotokatalizörünün 2 mg/L kullanıldığı fotobozunma deneyinde 2977 dk sonunda organik boyarmaddenin %91,7'si bozunurken; 4 mg/L kullanılan deneyde 3116 dk sonunda organik boyarmaddenin %94,5'i bozunmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, 2 kat fazla kullanılan katalizör varlığında bozunma hızı 1,38 kat artmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Reaksiyon mertebesi ve hız sabitinin bulunmasında kullanılan grafiksel yöntem.

TEŞEKKÜR

DESTEKLERİNDEN DOLAYI ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK, SPOR VE KÜLTÜR DAİRE BAŞKANLIĞINA TEŞEKKÜR EDERİZ.

KAYNAKLAR

- [1] Z. Wang, M. Xue, K. Huang, Z. Liu, Textile dyeing wastewater treatment, in: Peter Hauser (Ed.), Advances in Treating Textile Effluent, InTech, Croatia, 2011.
[2] M.B. Akın, M. Öner, Photodegradation of methylene blue with sphere-like ZnO particles prepared via aqueous solution, *Ceramics International*, 39(8) (2013) 9759-9762.