



SAKARYA
ÜNİVERSİTESİ

Tekstil Deşarj Suyu Renk Parametrelerinin İyileştirilmesinde Na₂ClO₂ (Sodyum klorit) Kullanım Şartlarının Araştırılması

Salih Zeki Yıldız, Murat Tuna, Ertuğ Yıldırım, Murat Hayta
Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Esentepe Yerleşkesi
54187 Serdivan/SAKARYA
szv@sakarya.edu.tr



Özet

Tekstil atık sularında renkliliğin giderilmesinde çevreci bir yöntem olarak ClO₂ (klor dioksit) kullanımında kaynak olarak NaClO₂(sodyum klorit) kullanılarak tekstil atık sularından renkliliğin ağartılması hedeflenmiştir. Bu amaçla orijinal tekstil atık suyu tedarik edilmiş ve 4 C° depolanarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Atık su örneğine %0.5-%9 aralığına da farklı konsantrasyonlarda NaClO₂ ilavesi yapılmış hazırlanan çözeltilerdeki renk değişimleri 4 C° ve 30 C° de pH: 8 ve 3.5 da zamana karşı gözlenmiştir. Ölçümler UV-Vis spektrofotometresinde 420 nm, 485 nm ve 508 nm lerde yapılmıştır. Ölçümün yapılacağı dalga boyları atık su numunesinin alınan UV-Vis spektrumundan tespit edilmiştir. Renk değerleri "Atık Su Deşarj Yönetmeliği" renk parametrelerine uyum olarak Pt-Co(platin kobalt) cinsinden ifade edilmiştir. ClO₂ ve NaClO₂ miktarları iyodometrik titrasyon yöntemi ile standart sodyum tiyosülfat çözeltisi kullanılarak yapılmıştır.

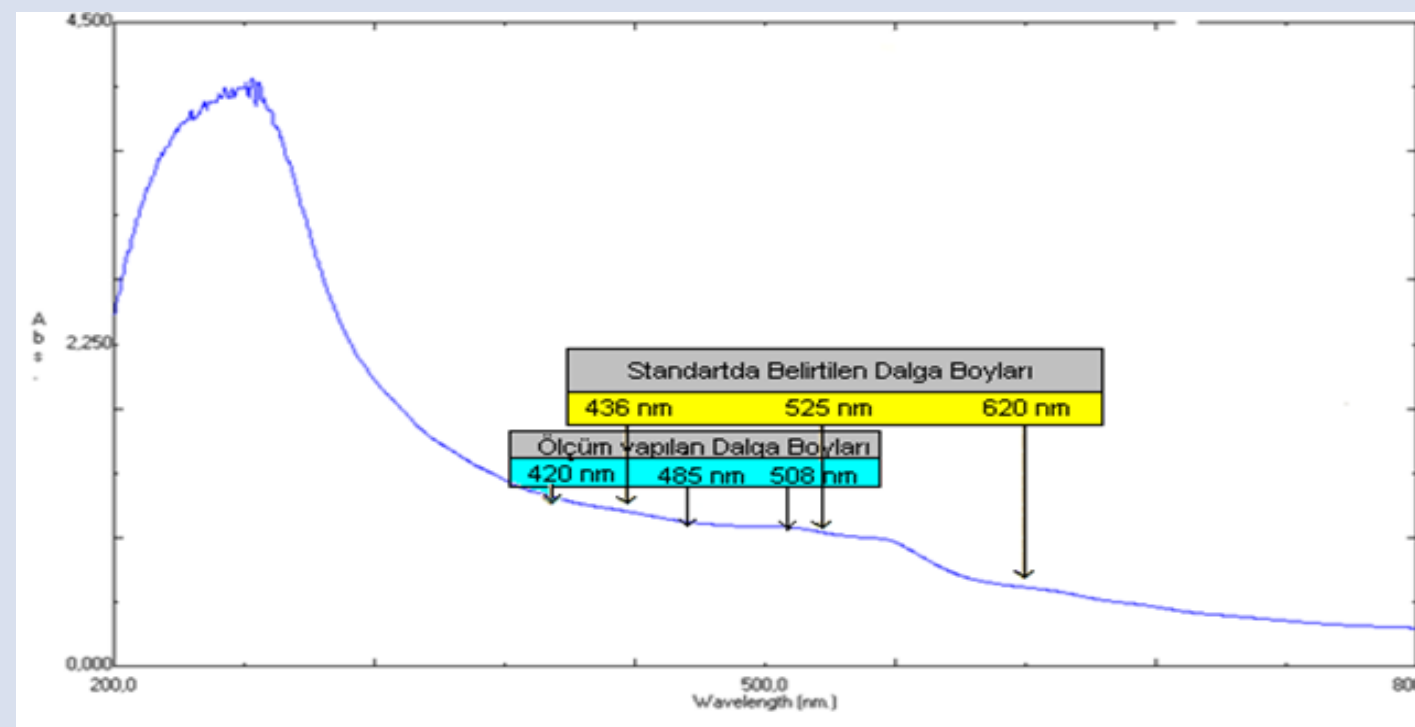
Yapılan çalışma sonunda özellikle pH 3.5 da yapılan denemelerde kayda değer renk düşüşleri gözlenmiştir. Bu değerler standardın kabul ettiği değerlere oldukça yakındır. Bu açıdan yapılan çalışmalar önem arz etmektedir ve detaylandırılarak sürdürülmesi planlanmıştır.

Metot

Atık Suyun Renk Parametresinin Belirlenmesi:

Tablo 1. Standart renk parametresi olarak kullanılan çözeltilerinin hazırlanması

Renk Birimi	100 Pt-Co	200 Pt-Co	300 Pt-Co	400 Pt-Co
Stok çözeltiden alınan miktar	1 ml	2 ml	3 ml	4 ml
Çözeltinin Hacmi	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml

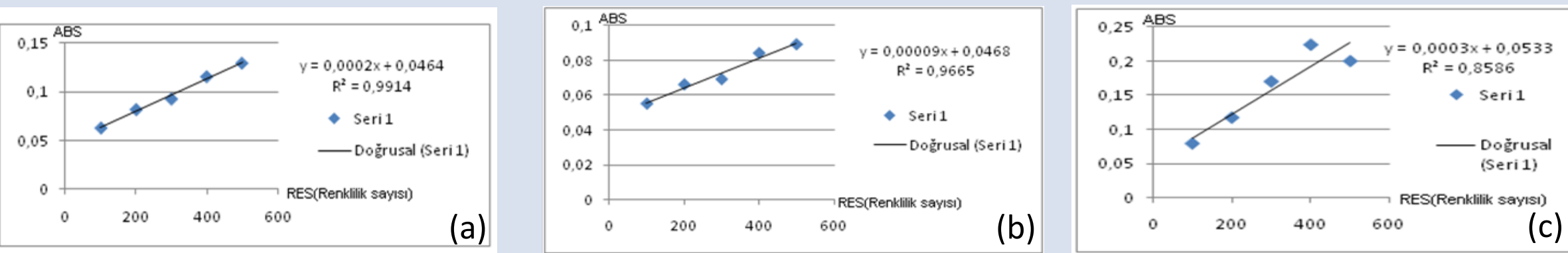


Şekil 1. Orijinal atık su örneğinin UV-Vis spektrumunu ne renklilik ölçümü için dalga boylarını belirlenmesi.

Numunelerin hazırlanması ve ölçülmesi: Atık su numunesi 1/20 oranında seyreltilerek 508, 485 ve 420 nm dalga boylarındaki absorpsiyonları ölçüldü. Orijinal atık suyun renklilik sayısı (RES) standart grafiklere göre belirlenen denklemlerde yerine yazıldı ve elde edilen seyreltik renklilik sayısı (RES-S) derişirme faktörü (F_d) ile çarpılarak orijinal numunelerin RES i hesaplandı (Tablo 2.)

Tablo 2. Atık suyun farklı dalga boylarındaki renklilik sayısı (RES)

Çalışılan dalga boyları	Ölçülen Absorbans	Grafik Denklemi	RES-S	F _d	Renklilik sayısı (RES)
508 nm	0.109	y=0.00009x+0.0468	691.1	20	13822 Pt-Co
485 nm	0.111	y=0.0002x+0.0464	323	20	6460 Pt-Co
420 nm	0.125	y=0.0003x+0.0533	239	20	4780 Pt-Co



Şekil 2. a) 508 nm deki (Pt-Co) standart çözeltisinin absorbans-RES grafiği, **b)** 485 nm deki (Pt-Co) standart çözeltisinin absorbans-RES grafiği, **c)** 420 nm deki (Pt-Co) standart çözeltisinin absorbans-RES grafiği.

% 31' lik sodyum klorit çözeltisinden belirli miktarlarda alınarak farklı yüzdelerde sodyum kloritli atık su çözeltileri hazırlandı (Tablo 3.).

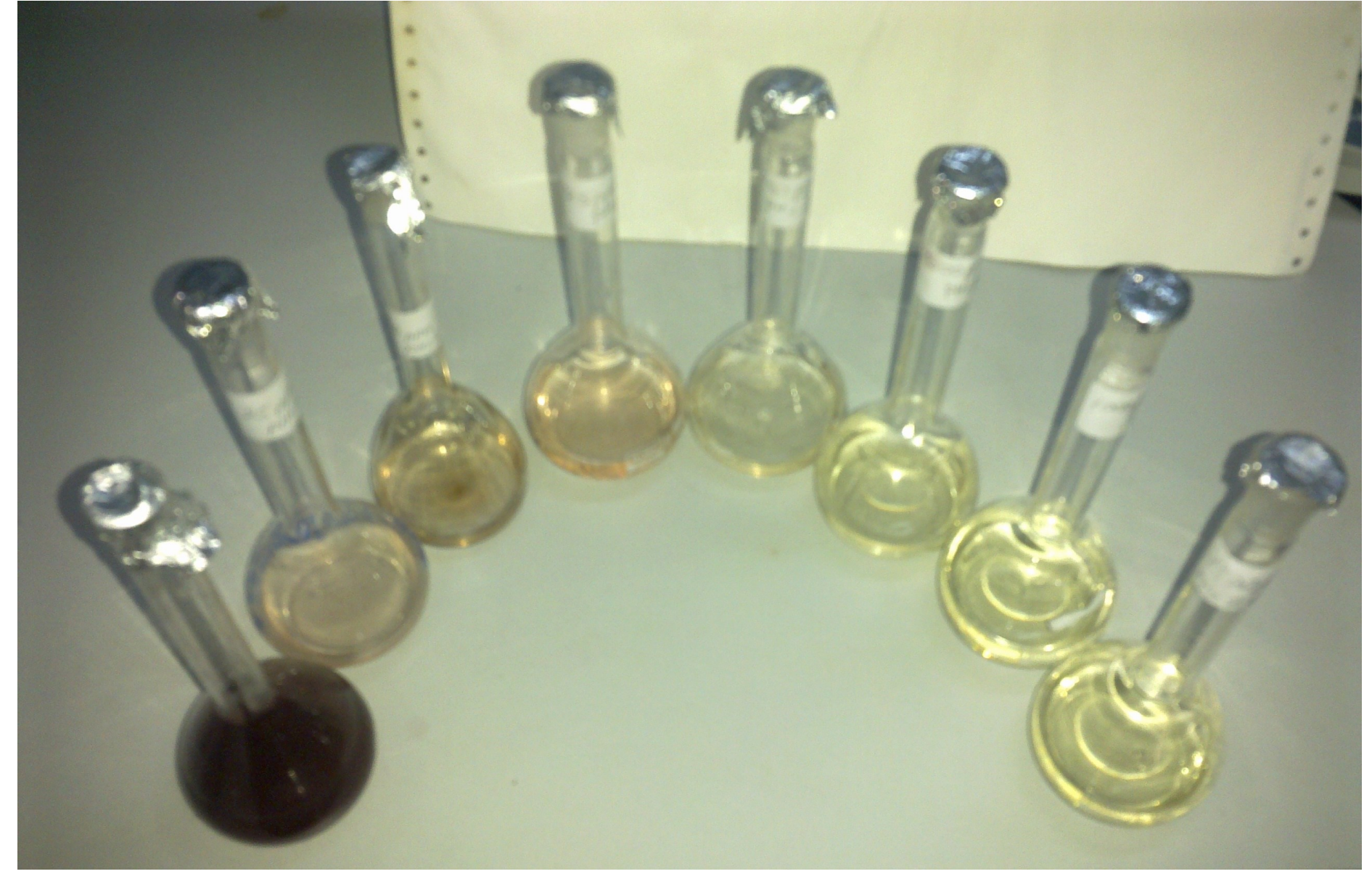
Tablo 3. Farklı yüzdelerdeki sodyum kloritli atık suyun hazırlanışı

% NaClO ₂ (m/m)	Harcanan %37' lik HCl (ml)	pH
%0.49	0.4	3.30
%0.99	0.7	3.63
%4.96	1.0	3.66
%9.92	1.3	3.66

Hazırlanan çözeltiler iki eşit hacime bölündü. Birinci kısım da; pH ayarlaması yapılmadan 508, 485 ve 420 nm dalga boylarında absorpsiyonları zamana ve sıcaklığa bağlı olarak ölçüldü. İkinci kısımda; %37' lik HCl çözeltisi ile pH ayarlaması yapıp 508, 485 ve 420 nm dalga boylarında absorpsiyonları zamana ve sıcaklığa bağlı olarak ölçüldü. Farklı yüzdelerdeki sodyum kloritli atık suyun pH' ları Tablo 4' te verilmiştir.

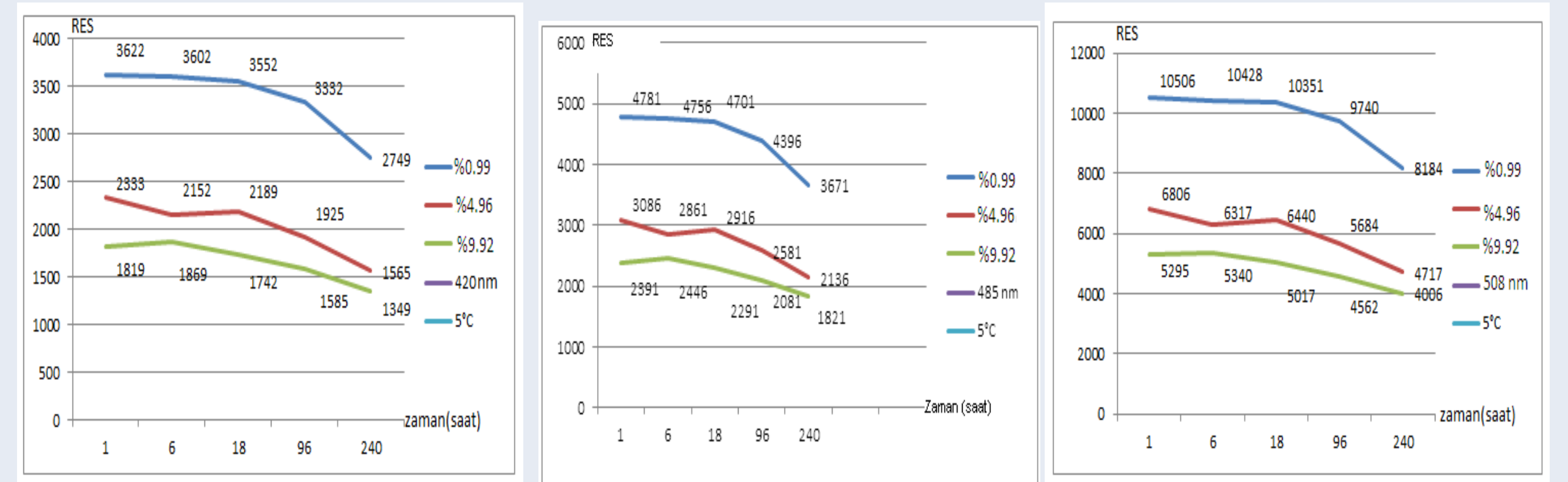
Ölçümler 1, 6, 18, 96, 240 saatler için yapıldı. Numuneler iç sıcaklığı 5°C olan buzdolabı ve iç sıcaklığı 30°C olan etüvde bekletilerek yapıldı. Bu ölçümler hem numunelerin orijinal pH sı için ve hem de pH ayarlaması yapılarak tekrarlandı.

- [1]. Silva A. C., Pic J. S., Sant'Anna G. L., Jr., Dezotti M., *J. Hazard. Mater.*, 2009, 169 (1-3) 965-971.
- [2]. Nadpali S., Koorbanally N., Jonnalagadda S.B., *J. Phys. Chem.*, 2011, 115, 11682-11688.
- [3]. Arslan I., 2000, Treatment of reactive dye-bath effluents by heterogeneous and homogeneous advanced oxidation process, *Thesis (phD)*, Boğaziçi University.
- [4]. Hasan D. A., 2001, Advanced oxidation of reactive dyes in the presence of granular activated carbon, *Master of science*, Boğaziçi University.
- [5]. Özdemir Ö., 1999, Tekstil endüstrisi atıklarının arıtılmasında arıtma maliyetinin birim üretim maliyetine etkisinin araştırılması, *Yüksek lisans tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [6]. Steffan, S.; Bardi, L.; Marzona, M., *Environ. Int.*, 2005, 31 (2) 201-205.
- [7]. Al-Momani F., Touraud E., Degorce-Dumas J. R., Roussy J., Thomas O., *J. Photochem. Photobiol.*, A2002, 153 (1-3) 191-197.
- [8]. Bi X., Wang P., Jiao C., Cao H., *J. Hazard. Mater.*, 2009, 168 (2-3) 895-900.
- [9]. Fu Y., Viraraghavan T., *Bioresour. Technol.*, 2001, 79 (3) 251-262.
- [10]. Basha C.A., Sendhil J., Selvakumar K.V., Muniswaran P.K.A., Woo Lee C., *Desalination*, 2012, 285, 188-197.

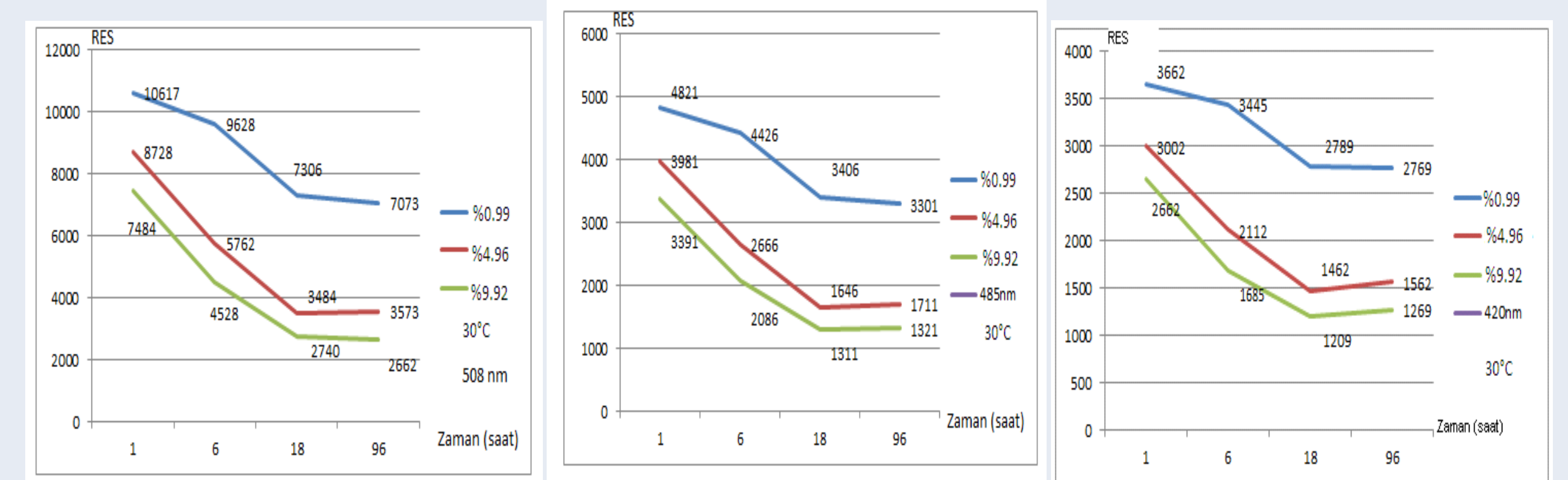


Bulgular ve Sonuç

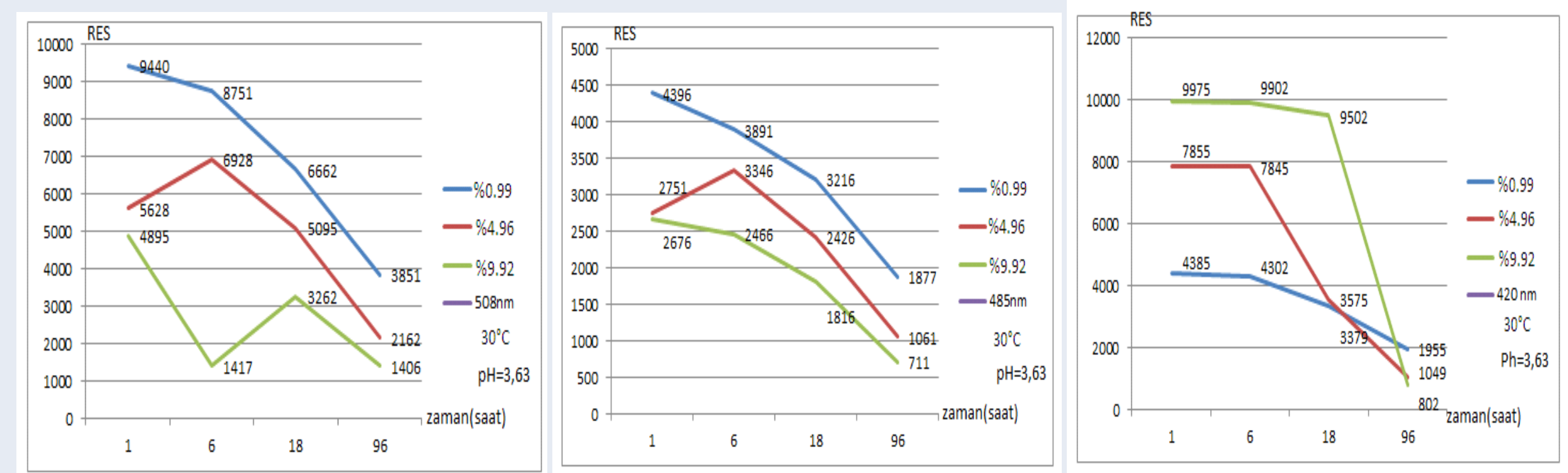
Metot kısmında anlatıldığı gibi denemeler 5°C ve 30°C de atık su numunesinin doğal pH' ında (~9) ve der. HCl ile pH=3-4 aralığına ayarlanarak tekrarlandı. %0.49-%9.92 aralığında sodyum klorit oksidatif olarak atık su numunelerine direkt ilave edildi. Ölçümler farklı zaman aralıklarında gerçekleştirildi. Böylece ekstrem sıcaklık ve pH şartlarında farklı dozlarda sodyum klorit / klor dioksit kullanım oranlarının ve zaman faktörünün atık su renk parametrelerinin iyileştirilmesinde etkinlikleri tespit edilmeye çalışıldı. Sonuçlar aşağıdaki grafiklerde özetlendi (Şekil 3-6.).



Şekil 3. 5°C de sırasıyla 420 nm, 485 nm ve 508 nm yapılan ölçümlerde RES-zaman değişim grafikleri



Şekil 4. 30°C de sırasıyla 508 nm, 485 nm ve 420 nm yapılan ölçümlerde RES- zaman değişim grafikleri



Şekil 5. 30°C de sırasıyla 508 nm, 485 nm ve 420 nm yapılan ölçümlerde RES-zaman değişim grafikleri pH=3.63

Grafiklerden görüldüğü üzere özellikle pH ayarlaması yapılan atık su numunelerinde standardın belirlediği renk parametrelerine yakın değerler elde edilmiştir. Bu değerlerin elde edilmesi tekstil atık suyu renk giderme işlemlerinde sodyum klorit veya klor dioksitin kullanılabilirliğine işaret etmektedir. Bu işlemler sırasında birçok numunede renklilik oluşturan kimyasalların toplanarak çöktükleri gözlemlendi. Bu atık çamurunun işlenebilme kolaylığını artıracak bir fonksiyon olarak önerilebilir.

Bu çalışmalar ışığında sonuçların ümit verici olduğu ve daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiği görülmektedir. Özellikle tam etkin kullanım dozlarının bulunabilmesi için sistematik çalışmalar ve ağartma sonunda oluşan kimyasalların karakterizasyonu çevre açısından olumlu sonuçlar ortaya koymaya çalışılmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma TUROKSİ Kimya Ltd.Şti. tarafından desteklenmiştir. Atık su sağlanmasında ve bilgi paylaşımında yardımlarını esirgemeyen ZORLU Tekstil A.Ş. üst yönetimine ve çevre bölümü çalışanlarına teşekkürlerimizi sunarız.