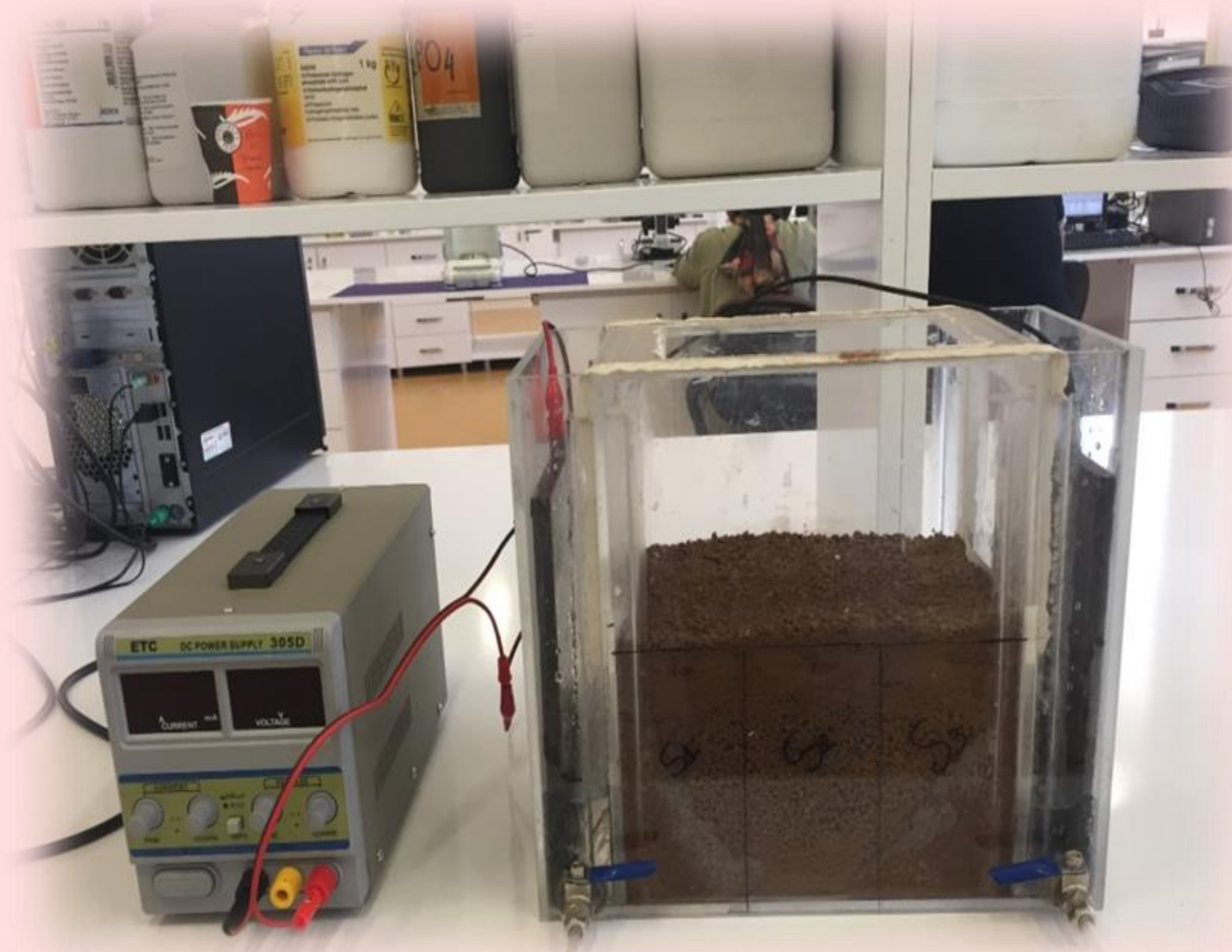


ÖZET

Birçok yeni ve çeşitli sanayi dalının gelişmesi, hali hazırda var olanların etkinliğini artırması ve sürekli olarak artan şehir nüfusu, uzun bir süreden beri doğal kaynakların kirlenmesine neden olmuş ve beraberinde çevre sorunlarının oluşmasını kaçınılmaz kılmıştır. Günümüzde çevre kirliliğinde en önemli paya sahip etmenlerden biri petrol ve petrol türevlerinin oluşturduğu kirliliktir. Petrol endüstrisinin ve petrol pazarının artması ve hızlanmasıyla; patlama sonucu petrol saçılması, tanklardan veya boşaltım esnasında tankerlerden sızma ve atık petrol ürünlerinin doğal çevreye dağılması çevre kirliliği ile sonuçlanmaktadır. Elektrokinetik arıtma yönteminin petrol ile kirlenmiş doğal toprağın arıtımındaki etkinliğinin belirlenmesi amacıyla laboratuvar ölçekli reaktörlerde bir takım arıtım çalışmaları yürütülmüştür. Şanlıurfa ili Harran Ovası Toprak Serisi 'nden alınan toprak örneği üzerine uygulanan elektrokinetik arıtım prosesi ile Yağ-Gres giderimi ve TKM ve UKM analizleri yapılmıştır. Ayrıca prosenin anot ve katot sıvılarının pH, ORP (oksidasyon redüksiyon potansiyeli), iletkenlik ve çözünmüş oksijen parametreleri de incelenmiştir.

GİRİŞ

Günümüzde toprak kirliliği küresel bir sorun niteliği taşımaktadır. Son yıllarda artan nüfusla birlikte teknolojik gelişmeler, sanayileşme, küresel ısınma, kentsel dönüşüm çalışmaları; bir yandan toprak bünyesindeki organik besinlerin azalmasına neden olurken diğer yandan ağır metallerin ve diğer kirlleticilerin artmasına neden olmaktadır. Başlıca toprak kirleticiler; pestisitler, hidrokarbon ürünleri, ağır metaller (Pb, Cd, Hg, Zn, Cu, As, Cr) ve organik bileşiklerdir. Son yıllarda birçok toprak iyileştirme teknolojisi üzerinde çalışılmış ve uygulanmıştır. Bunlardan biri olan elektrokinetik arıtım yöntemi toprak arıtımı amacıyla çeşitli çalışmalarla literatürde yer almıştır. Kısaca elektrokinetik arıtım yönteminin çalışma prensibi; toprak içerisine yerleştirilen elektrotlara doğru akım verilmesi suretiyle kirleticilerin elektrotlara doğru hareket etmesi sonucu toprağın arıtılması esasına dayanır.



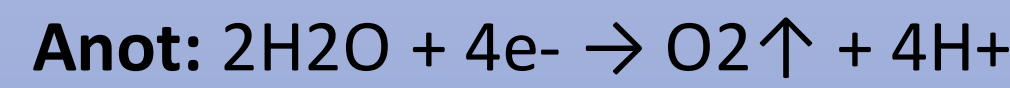
ŞEKİL 1: Haznenin test edilme aşamasından bir görünümü

MATERYAL

300*150*250 mm (uzunluk * genişlik * yükseklik) boyutlarında pleksiglass hazne,
0.3 x 150 x 200 cm (genişlik x en x boy) boyutlarında grafit elektrotlar,
2 adet 150 x 200 cm filtre kağıdı,
150 x 200 cm (en x boy) boyutlarında yarı delikli pleksiglass malzeme,
2 adet vana ve hortum düzeneği,
110x160 cm (en x boy) boyutlarında pleksiglass hazne kapağından oluşmaktadır.
Sistemde Şanlıurfa ili Harran Ovası Harran Toprak Serisi toprak örneği kullanılmıştır. Toprak numuneleri Kısas köyü Apalı mevkiinden alınmıştır.

ELEKTROKİNETİK ARITIM ÇALIŞMA PRENSİBİ

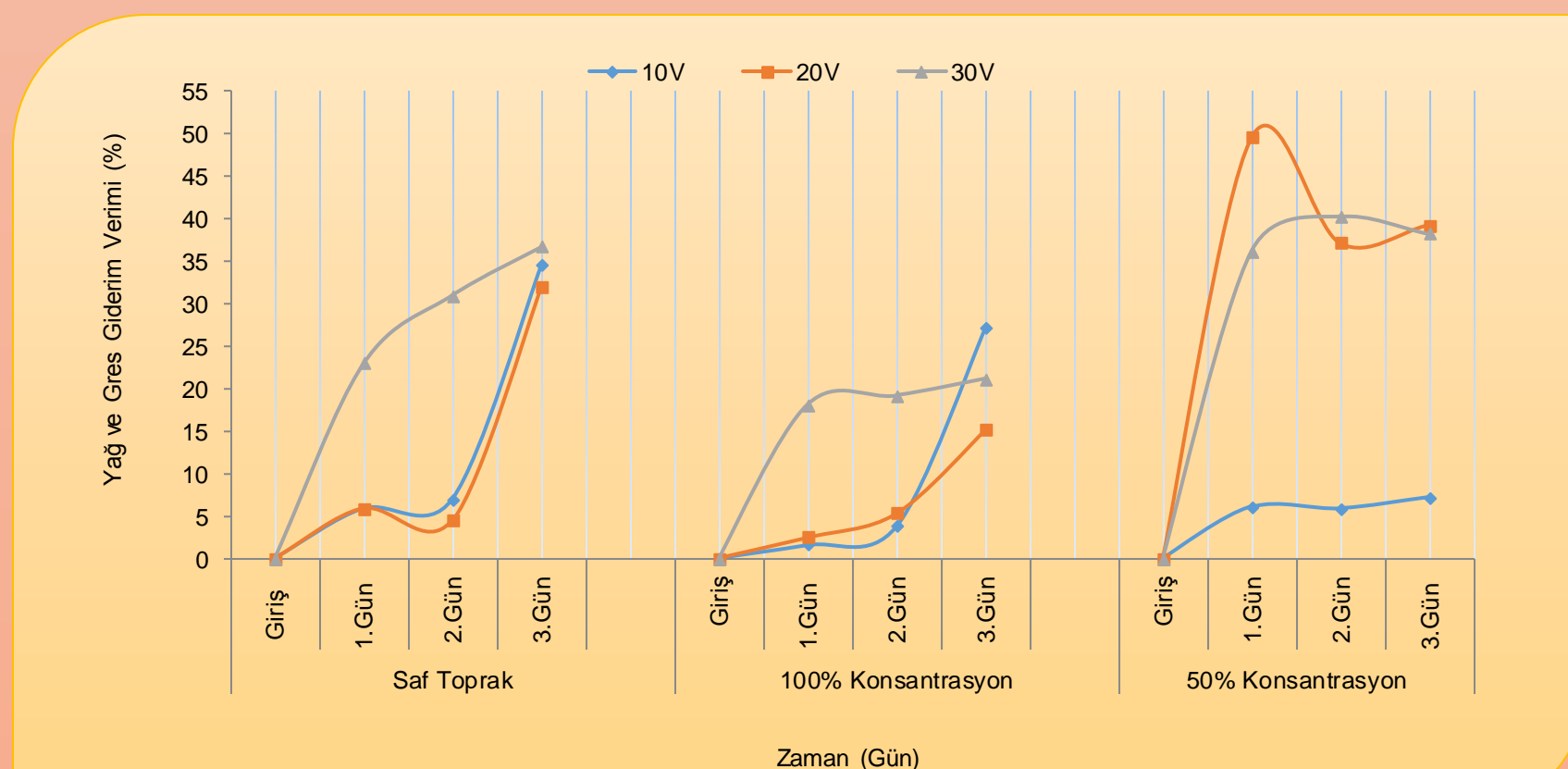
Kirlenmiş bir toprağa doğru akım (DC) elektrik alanı uygulandığında, topraktaki gözeneklerde bulunan suyun içindeki yüklü iyonlarda bir hareket meydana gelir. Bu hareket, negatif yüklü kirleticiler için anoda, pozitif yüklü kirleticiler için katoda doğrudur. Elektrotları saran su elektrolize uğrar. Anotta asit, katotta ise baz oluşur. Oluşan asit, katoda doğru ilerler. Temel elektrot reaksiyonları aşağıda verilmiştir.



Bu reaksiyonlara göre H^+ ve OH^- oluşumu nedeniyle, pH anotta düşer katotta ise yükselir. Metal gideriminin temel prensibi budur.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

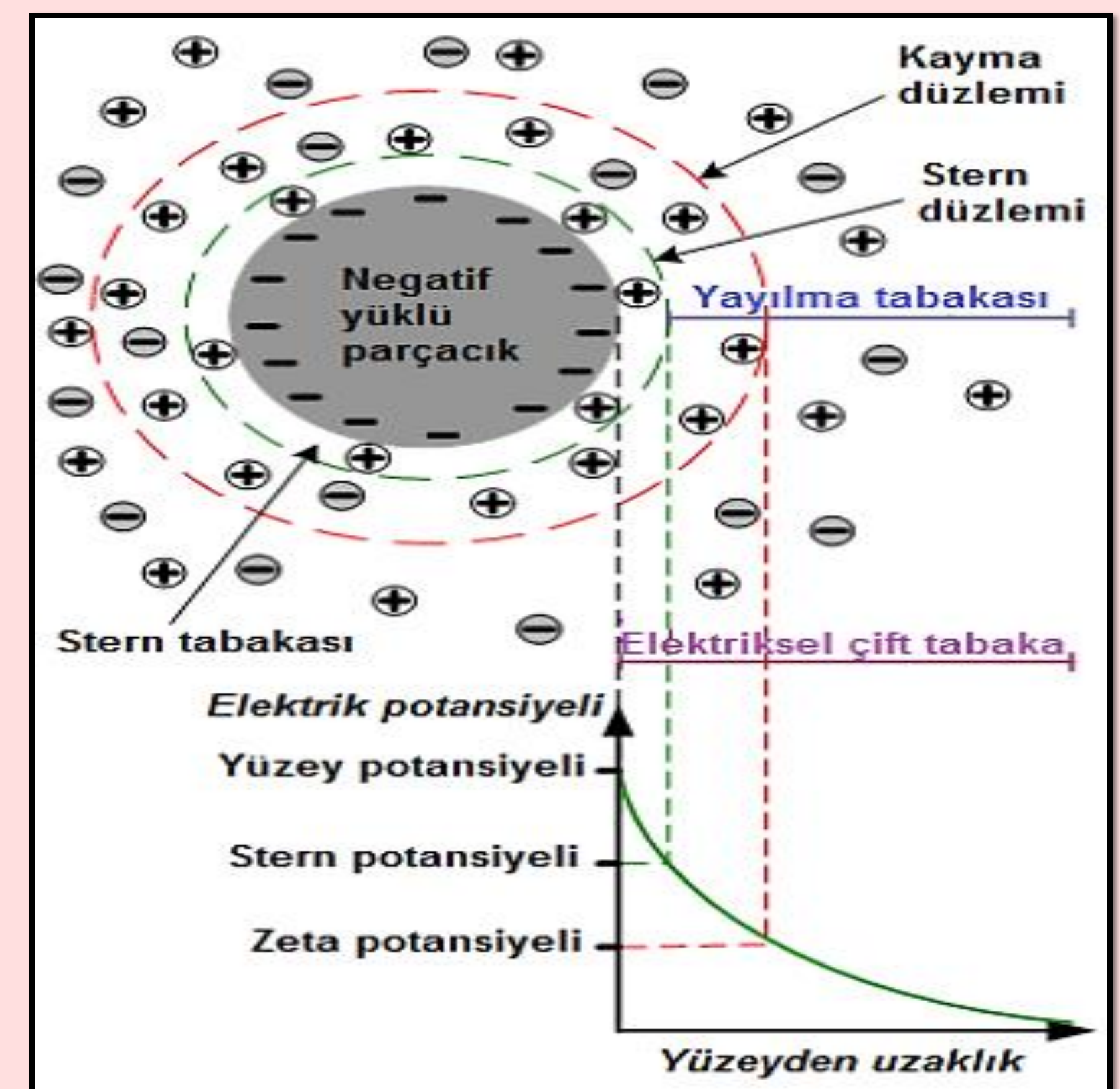
Şekil 2'de yağ ve gres parametresinin farklı konsantrasyonlarda, voltaj ve zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir. Yağ ve gres gideriminde saf toprak, %100 ve %50 konsantrasyonları için 1.gün en yüksek yağ ve gres giderim verimi %49,5 ile 20V 3A %50 konsantrasyonda, en düşük yağ ve gres giderim verimi ise %1,71 ile %100 konsantrasyonun 10V 3A'da gerçekleşmiştir. 2.gün en yüksek yağ ve gres giderim verimi %40,2 ile 30V 3A %50 konsantrasyonda, en düşük yağ ve gres giderim verimi ise %3,90 ile %100 konsantrasyon 10V 3A'da gerçekleşmiştir. 3.gün ise en yüksek yağ ve gres giderim verimi %39,2 ile 20V 3A 3A %50 konsantrasyonda, en düşük yağ ve gres giderim verimi ise %7,2 ile %50 konsantrasyon 10V 3A'da gerçekleşmiştir.



ŞEKİL 2: Yağ-gres analizi sonuçlarının ortalama grafiği

ZETA POTANSİYELİ

Zeta potansiyeli veya ζ potansiyeli, kolloidal sistemlerde elektrokinetik potansiyelin kısaltmasıdır. Teorik olarak zeta potansiyeli, dağınık bir partikül veya damlacığın ara yüz çift katmanındaki elektrik potansiyeldir ve sürekli fazdaki arayüzden uzak bir noktaya kadardır. Başka bir deyişle, zeta potansiyeli, hareketli dispersiyon ortamı ile dağılmış partiküle bağlı dispersiyon ortamının sabit tabakası arasındaki potansiyel farktır. Zeta potansiyelini etkileyen en önemli faktör ortamın pH'ıdır. Diğer faktörler iyonik kuvvet, herhangi bir katkı maddesinin konsantrasyonu ve sıcaklığı içerir.



ŞEKİL 3: Zeta potansiyeli ve elektriksel çift tabaka

KAYNAK

Ceyhan, N., & Esmeray, E. (2012). Petrol Kirliliği ve Biyoremediasyon. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(1), 95–101.
Kocaer, F. O. (2003). Metallerle kirlenmiş toprakların temizlenmesinde uygulanan teknolojiler. 121–131.
Demir, A. (2013). TOPRAKTAN KURŞUN GLE KADMIYUM EKSTRAKSİYONU VE ELEKTROKİMYASAL GİDERİMİNİN SÜREKLİ AKIMLI BİR SİSTEMDE ARAŞTIRILMASI. TIRILMASI, A. R. A. Ş., & Ç, T. E. K. D. R. D. A. (2009). EDİRNE VE ÇEVRESİNDE OTOBAN KENARLARINDAKİ TOPRAKLARDA BAZI AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI.