



**TÜBİTAK – BİDEB**  
**LİSE ÖĞRETMENLERİ-FİZİK, KİMYA, BİYOLOJİ, MATEMATİK- PROJE**  
**DANIŞMANLIĞI EĞİTİMİ ÇALIŞTAYI**  
**LİSE-3 [ÇALIŞTAY 2013]**

**GRUP ADI**

**ALFA**

**PROJE ADI**

**TEMİZ SU**

**PROJE EKİBİ**

**FATİMA SOYCAN**

**ALİ YILDIRIM**

**PROJE DANIŞMANLARI**

**DOÇ.DR.OSMAN DAYAN**

**DOÇ.DR.FARUK YILMAZ**

**GÜZELYALI/ÇANAKKALE**

**ŞUBAT-2013**

## PROJENİN AMACI

Fındık kabuğunun sudaki  $Cu^{+2}$  iyonlarını adsorplamasının araştırılması.

### 1. GİRİŞ

Sabit basınçta bir gazın veya buharın aktiflenmiş bir katı ile teması sonucunda gazın veya buharın hacminin azaldığı sabit hacimde tutulduğunda ise basıncın düştüğü gözlenir. Bu durumda gaz moleküllerinin bir kısmı katı tarafından tutulmaktadır.

Adsorpsiyon, sıvı ya da gaz fazında çözülmüş halde bulunan maddelerin katı bir yüzey üzerinde yüzey gerilimini düşürmek amacıyla maddelerin kimyasal ve fiziksel kuvvetlerle tutulmaları işlemi olarak da tanımlanabilir

En iyi adsorplayıcılar gözenekleri geniş olan moleküllerdir. Adsorplama gücü yüksek olan adsorplayıcılara örnek olarak aktif kömürü, kil minerallerini, zeolitleri ve çeşitli metal filizlerini verebiliriz. Moleküler elekler (sentetik zeolitler), silika jeller, metal oksitleri ve bazı özel seramikler adsorplama gücü yüksek olan yapay adsorplayıcılardır. Herhangi bir katı örgüsü içindeki atom veya moleküller aralarındaki fiziksel ve kimyasal etkileşimlerden dolayı kuvvetli iyonik bağlar ve zayıf Van der Waals çekim kuvvetleri arasında değişen bağlayıcı kuvvetlerin etkisi altında bir arada dururlar. Katı örgünün iç kısımlarında bulunan bir molekül diğerleri tarafından tamamen çevrelenmiş olduğundan çekim kuvvetleri her yönde dengelenmiştir.

Adsorpsiyon olayının sebebi adsorplayıcı katının sınır yüzeyindeki moleküller arasındaki kuvvetlerin dengelenmemiş olmasıdır. Katı yüzeydeki iyonların dengelenmemiş kuvvetleri tarafından çözeltide çözülmüş maddeler katı yüzeyine doğru çekilerek, bu yüzey kuvvetleri dengelenmiş olur. Böylece çözeltide çözülmüş maddelerin katı yüzeyine adsorpsiyon gerçekleşir.

## 1.1. BİYOSORPSİYON:

Biyosorpsiyon uygulamaları ise genel olarak, atık sudan tekli veya çoklu ağır metal iyonlarının giderimine yöneliktir.

- a) Aktiflenmemiş kimyasal adsorpsiyon
- b) Aktiflenmiş kimyasal adsorpsiyon

Katıların içinde ve görünen yüzeyinde baslık, oyuk, kanal ve çatlaklara genel olarak “gözenek” adı verilir. Genişliği 2 nm den küçük olanlara “mikro gözenek”, 2 nm ile 50 nm arasında olanlara “mezar gözenek”, 50 nm’ den büyük olanlara ise “makro gözenek” denir. Katının bir gramında bulunan gözeneklerin toplam hacmi “özümlü gözenek hacmi”, bu gözeneklerin sahip olduğu duvarların toplam yüzeyine ise “özümlü yüzey alanı” adı verilir. Gözenekler küçüldükçe duvar sayısı artacağından özümlü yüzey alanı da artacaktır. Bir başka deyişle, özümlü yüzey alanının büyüklüğü, özümlü gözenek hacminin ve gözeneklerin büyüklüğüne bağlıdır. Gözeneklerin büyüklük dağılımına adsorplayıcının “gözenek boyut dağılımı” denir. Bir katının adsorplama gücü bu katının doğası yanında özümlü yüzey alanı, özümlü gözenek hacmi ve gözenek boyut dağılımına bağlı olarak değişmektedir.

Ağır metaller hem en önemli, hem de en tehlikeli maddelerdir. Son zamanlarda mevcut delillerden; bakır, kadmiyum, kobalt, kurşun, civa, nikel, alüminyum, çinko, uranyum, berilyum v.s. gibi ağır metallerin insan sağlığına zararlı olduğu anlaşılmıştır. Bazı araştırmacıların, ağır metal kirlenmesini, maruz bulunduğumuz en ciddi çevre problemi olarak değerlendirmelerindeki sebep de açıktır. Bu elementlerin çoğu; insanın hiç haberi olmadan Gizlice vücuda girer (su, gıda zinciri v.b. yolu ile ) ve orada nispeten uzun zaman kalır ve ciddi hastalıklara yol açarlar.[1]

Bakır; ağır metal kirlenmesi olarak çevrede çok bulunan, mikroorganizma, bitki, hayvan ve insanlara belirli konsantrasyonların üzerinde zehirlilik etkisi gösteren ağır metallerden birisidir. Bu çalışmada, sulu çözeltiden bakır (II) iyonunun evsel atıklar üzerine adsorpsiyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 1.2. ADSORPSİYONDA KULLANILAN METALİN ÖZELLİKLERİ:

### **BAKIR:**

Atom numarası:	29
Atom ağırlığı:	63.546 g/mol
Oda koşullarında (25 °C 298 K):	Turuncu renkli yumuşak metal Bakır d-blok elementidir. 10.000 yıl önce bakırın varlığından bahsedilmektedir. Bakır (II)sülfür kavru olarak bakır (I) okside indirgenir ve ortamdaki kükürt SO <sub>2</sub> şeklinde uzaklaştırılır. Elde edilen oksit fırınlanarak %99 saflıkta elementel bakır elde edilir.

### **Fiziksel özellikleri**

Yogunluğu :	8,920g/mL
Erime noktası :	1084.62°C (1357.77K)
Kaynama noktası :	2927 °C (3200K)
Molar hacmi :	7,11 ml/ mol
Mineral Sertliği :	3
Özgül ısı :	0,38 J g <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
Isı iletkenliği :	4 W/cmK
Buharlaşma Entalpisi:	300 kJ mol <sup>-1</sup>
Atomlaşma Entalpisi:	338 kJ mol <sup>-1</sup>

### **Kimyasal özellikler**

Elektronik konfigürasyonu :	[Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>
Kabuk yapısı :	2.8.18.1
Elektronegatiflik :	1,90 (Pauling birimine göre) 1,98(Sanderson elektronegatifliğine göre)
Elektron ilgisi :	118,4kJ/mol
Atomik yarıçap :	135 pm (hesaplanan 145 pm)
Oksidasyon sayısı :	2,1 [1]

### **1.3. BAKIR(II) Klorür STANDART ÇÖZELTİSİNİN HAZIRLANMASI**

Bakır (II) Klorür malzememizi Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Fen Edebiyat fakültesi Kimya Bölümünden temin edilmiştir.

### **1.4. ADSORPANIN HAZIRLANMASI**

Deneylerde kullanılan evsel atık olarak fındık kabuklarını çalıştay ekibi temin etti. Çekiç ile toz haline gelinceye kadar kırılan fındık kabukları 60 µm gözenek genişliğine sahip elekten geçirilmiş ve saf su ile yıkandıktan sonra etüvde kurutulmuştur. Numuneler PerkinElmer spektrofotometre cihazında ölçülmüş ve tabloda sonuçları gösterilmiştir.

## **2. MATERYAL VE YÖNTEM**

### **2.1. Kullanılan Materyaller**

Proje sürecinde kullanılan materyal ve kimyasallar aşağıda verilmiştir.

1. Fındık
2.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
3. Manyetik karıştırıcı ve ısıtıcı
4. Spektrofotometre
5. Fırın
6. Deney tüpleri
7. Beherler
8. Huni
9. Süzgeç Kâğıdı
10. Porselen kroze
11. Elek (60µm)
12. Fındık kıracağı
13. Pipet
14. Magnet
15. Balon joje
16. Saf su

## 2.2. Ultraviyole (Görünür bölge) Spektrofotometre



Çözeltinin tuttuğu ışık miktarından faydalanarak çözeltideki madde varlığını ve miktarını belirlemeye yarayan cihazdır. Örnekten bir ışın demeti geçtikten sonra ışığın şiddetinin azalmasının ölçülmesidir. Işık kaynağı, dalga boyu seçici ve detektörden oluşur. Örnek çözelti, kullanılan dalga boyu bölgesinde ışığı geçiren maddeden yapılmış örnek kaplarına konularak ışık yoluna yerleştirilir. PerkinElmer

Lambda 35 UV-Vis Spektrofotometre dalga boyu 190-1100 nm ve bant aralığı 0,5, 1, 2,4 nm değiştirilebilir. Işık kaynağı döteryum ve tungsten lambalardır. [2]

## 2.3. Adsorpan:

Deneylerde kullanılan evsel atık olarak fındık kabuklarını çalıştay ekibi temin etti. Çekiç ile toz haline gelinceye kadar kırılan fındık kabukları 60 µm gözenek genişliğine sahip elekten geçirilmiş ve saf su ile yıkandıktan sonra etüvde kurutulmuştur.

Numuneler PerkinElmer spektrofotometre cihazında ölçülmüş ve tabloda sonuçları gösterilmiştir.

## 2.4. Standart ve adsorpanlanacak çözeltilerin hazırlanması:

8,5245 gram  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  tuzu alınarak 500 ml suda çözüldü. Böylece 0,1 M çözelti hazırlandı. Bu çözeltden 0.08 M, 0.05 M, 0.03 M'lık çözeltiler hazırlandı.

## 2.5. Adsorpsiyon işlemi:

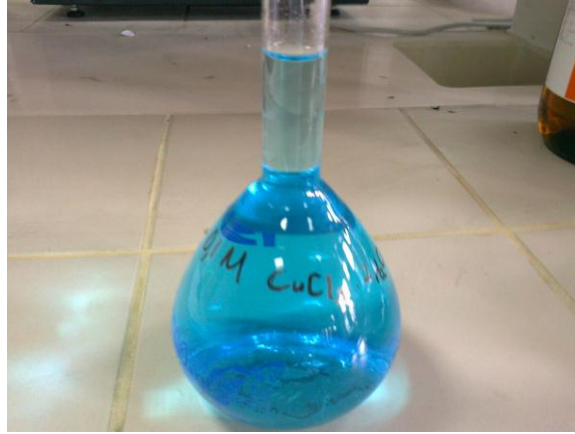
Karıştırıcıda karıştırılan numunenin içerisine toz haline getirilen fındık kabukları bırakılmış ve daha sonra süzgeç kağıdı ile süzülmüştür. Süzütünün süzgeç kağıdı ile etkileşime gireceği ihmal edilmiştir.

## 2.6. Spektrometre Analizleri:

Bakır (II) iyonlarının adsorpsiyonları Perkin Elmer marka spektrofotometre cihazı ile analiz edilmiştir. Standartlar birden çok dalga boylarında analiz edilmiştir. Daha sonra adsorplanan çözeltiler okutulmuştur.

## 3. DENEYİN YAPILIŞI:

8,5245 gram  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  tuzu alınarak 500 ml suda çözüldü. Böylece 0,1 M çözelti hazırlandı. (Resim 1)



Resim 1

Bu çözeltilerden 0,08 M, 0,05 M, 0,03 M'lık çözeltiler hazırlandı.

0,08 M, 0,05 M ve 0,03 M konsantrasyonlarda hazırlanan çözeltilerimizin spektrofotometrede spektrumları incelendi. (Resim 2)



Resim 2

Çekiç ile ezilen ve toz haline getirilerek elek yardımı ile elenen fındık kabukları bir kaba toplanarak 2 gram tartıldı. (Resim 3)



Resim 3

0,1 M çözülden elde edilen 0,03 M çözülden 50 ml numune olarak karıştırıcıya yerleştirdik. Daha sonra içerisine fındık tozlarını koyduk. 30 dk boyunca karıştırdık. (Resim 4)



Resim 4



Karışımımızı süzgeç kâğıdından süzerek bir deney tüpünde topladık. (Resim 5)



Resim 5

Süzüntüye görsel olarak baktığımızda ana çözeltinin rengi ile süzülen çözeltinin renklerinin farklı olduğunu buradan da bir adsorpsiyonun olabileceği sonucuna vardık. (Resim 6)



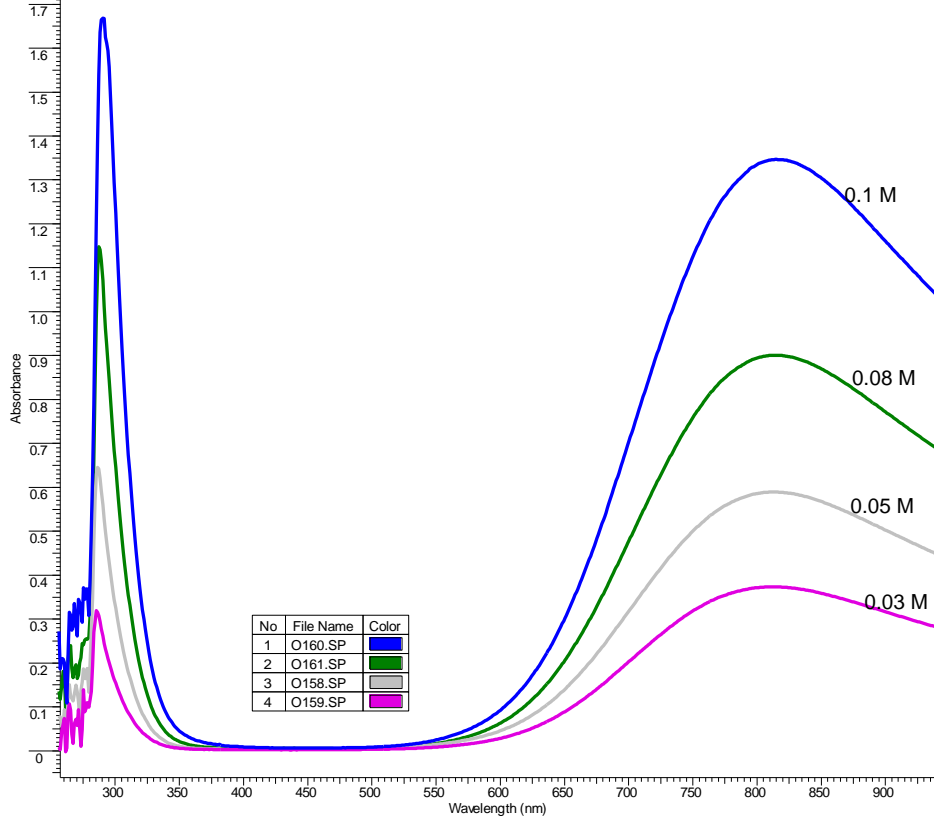
Resim 6

Aldığımız numuneyi spektrofotometrede ölçümünü aldık.

## SONUÇ:

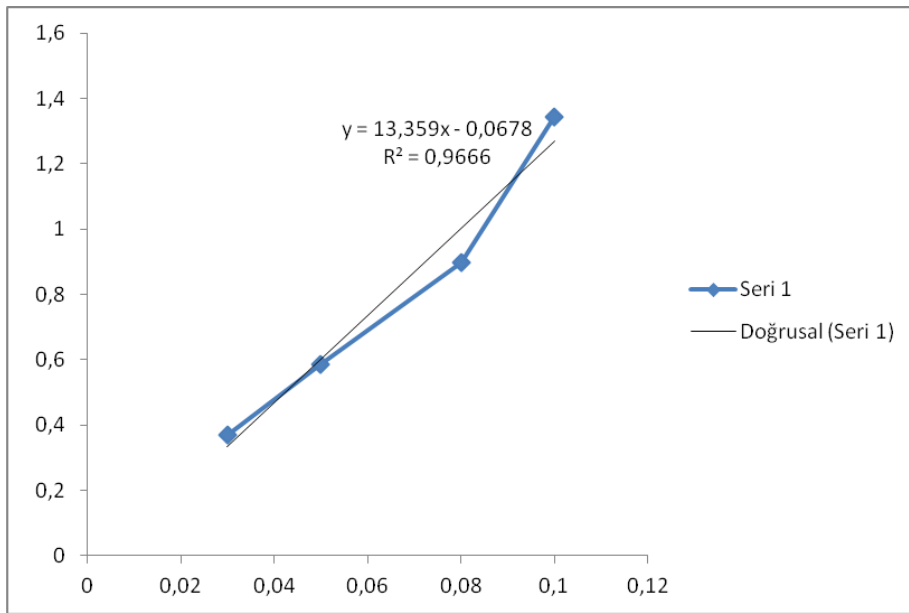
Elde edilen spektrumlarda 0,1 M  $\text{CuCl}_2$  çözeltisinin 815nm ve 291 nm de iki farklı adsorpsiyon piki verdiği görüldü. Bu adsorpsiyon piklerinin konsantrasyon ile doğru orantılı olduğu görüldü.

Konsantrasyona karşı adsorpsiyon değerlerini grafiğe çizildiğinde Şekil 1 de gösterilen grafik elde edildi.



Şekil 1

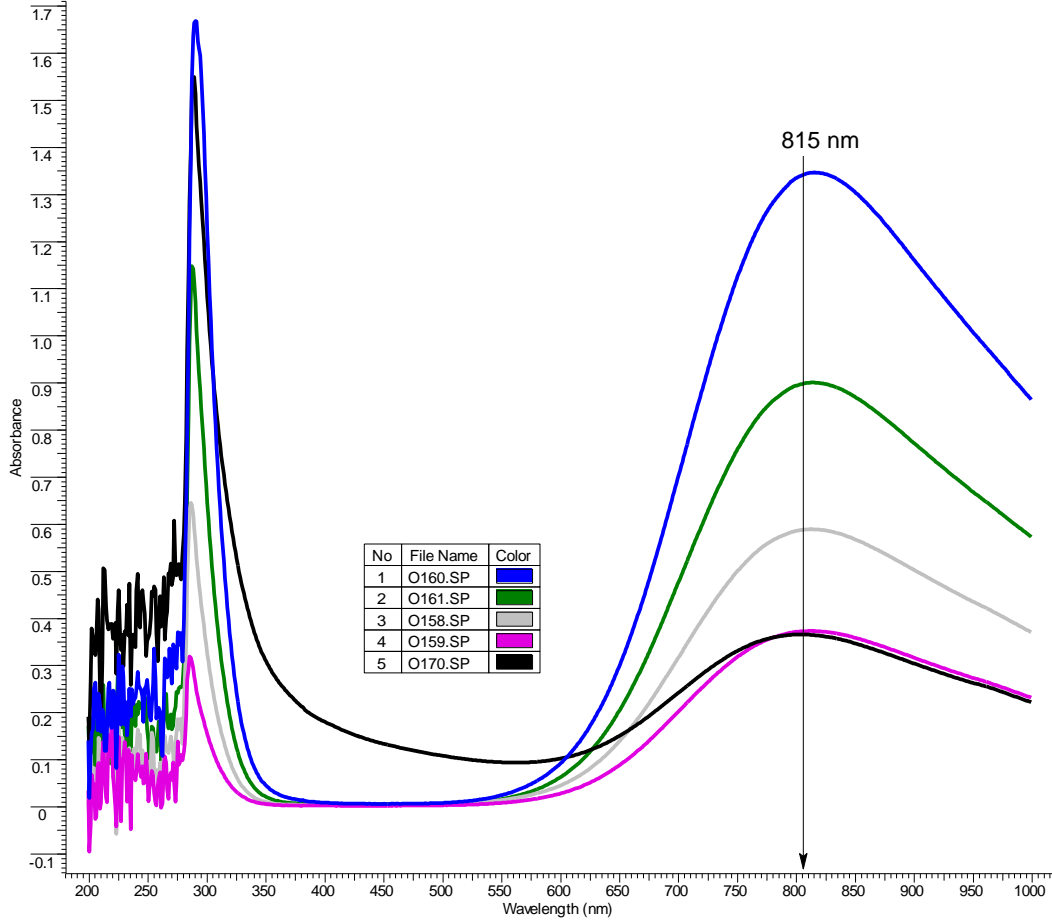
Verilen değerlere göre kalibrasyon eğrisi çizildi.(Şekil 2)



Şekil 2

Bu grafikte en küçük kareler yöntemi kullanılarak fındık kabuklarının öğütülmesi ile elde edilen absorbenin kullanıldığı deney numunesi spektrofotometrik olarak incelendi. (Şekil 3)

Adsorpsiyon değerinden (815 nm ve 0,3629 A)  $\text{Cu}^{+2}$  derişiminin çözeltide 0,02358 M olduğu gözlemlendi.



Şekil 3

## TEŞEKKÜR

Çalıştay koordinatörü: Prof. Dr. Mehmet AY' a, sunuları ve çalışmalarıyla bizleri aydınlatan danışmanlarımız: Doç. Dr. Faruk YILMAZ, Doç. Dr. Osman DAYAN, Teknisyen Tuğba GÜNGÖR'e, Yüksek lisans öğrencisi Selin DEMİRMEN'e, lisans öğrencisi Nilay TEZEL'e ve çalıştay süresince bize destek olan tüm çalıştay ekibine ayrıca Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'ne, çalışmamızı destekleyen Tübitak'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR:

[1] <http://www.belgeler.com/blg/k4z/atik-sulardan-bakir-ii-ve-kobalt-iii-iyonlarinin-adsorpsiyon-metoduyla-uzaklatirlmasi-removal-of-copper-ii-and-cobalt-iii-ions-by-adsorption-method-from-waste-waters#>

[2] <http://merlab.metu.edu.tr/uv-vis-spektrofotometresi>

## GRUP ÜYELERİNİN ÖZGEÇMİŞLERİ

### FATIMA SOYCAN

1981 yılında Konya’da doğdu. Orta ve lise öğrenimini KONYA Merkez İmam Hatip Lisesinde okudu. Selçuk Ünv. Fen Fak. Kimya Bölümünü bitirdi. Tezsiz yüksek lisansını Selçuk Ünv. Eğitim Fakültesinde yaptı. Konya Özel Enderun Liselerinde (Fen-Anadolu-Genel Lise) kimya öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

### ALİ YILDIRIM

1977 Yılında Antakya’da doğdu. İlk orta ve lise eğitimini Türkiyenin dört yanında birçok okulda geçirdi. Lisans eğitimini Diyarbakır Dicle Ünv. Ziya Gökalp Eğt. Fak. Kimya Öğretmenliği Bölümünde tamamladı. Bitlis Cemil Özgür EML’nde çalışmaktadır. Şu anda Yüksek Lisans Eğitimini Bitlis Eren Üniversitesinde yapmakta aynı zamanda aynı üniversitenin Çevre Mühendisliği Bölümünde ikinci üniversitesini okumaktadır.