

## 1- GİRİŞ

Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünde hazırlanan bitirme çalışmalarında, biçim ve kapsam açısından uygun bir standardı sağlamayı amaçlayan bu kılavuzda, bitirme çalışmaları ile ilgili bilimsel sunum ve genel ilkeler anlatılmaktadır.

Bitirme çalışması hazırlayacak olan öğrencilerin, bitirme ödevleri ile ilgili olarak bu kılavuzda verilen tüm ilkelere uymaları zorunludur.

## 2- GENEL BİÇİM VE YAZIM PLANI

### 2-1-Kullanılacak Kağıdın Özelliği:

Bitirme Çalışması yazımında kullanılacak kağıtlar A4 standartında (210x297) birinci hamur beyaz kağıt olmalıdır.

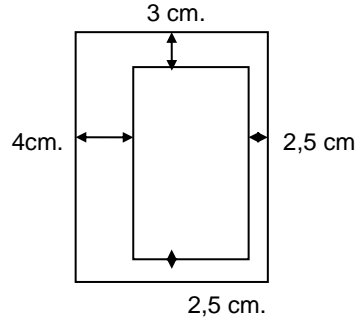
### 2-2- Yazım Özelliği:

Yazım bilgisayarla Microsoft Word for Windows editörü(Times New Roman) kullanılarak ve kağıdın yalnız bir yüzüne yazılmalıdır. İtalik ve benzeri süslü, el yazısı gibi karakterler kullanılmamalıdır. Bitirme çalışmalarının tümünde harf büyüklüğü oniki (12) punto olmalıdır. Ancak geniş ve/veya uzun tabloların tek sayfaya sığdırılması istendiğinde, yalnız tablolarda Dokuz (9) veya sekiz (8) punto harfler kullanılabilir. Sadece bölüm ve alt bölüm başlıklarında Arial karakterler kullanılabilir. Silinti, kazıntı v.b. düzeltmeler özenle ve kopyalarda gözükmeyecek şekilde yapılmalıdır.

Yazımda virgül ve noktadan sonra BİR KARAKTER boşluk bırakılmalıdır.

### 2-3- Kenar Boşlukları ve Sayfa Düzeni:

Yazımda, her sayfanın sol kenarında 4 cm, üst kenarında 3 cm ve diğer kenarlarında 2.5 cm boşluk bırakılmalıdır. (Şekil 1)



Şekil 1.A<sub>4</sub> kağıdına göre sayfa düzeni

### 2-4- Yazım Planı :

Bitirme çalışmaları 5. bölümde açıklanan yazım planına uygun olarak yazılmalıdır. Bölüm ve alt bölüm başlıkları, paragraf başları ile satırbaşları sol boşluk çerçevesi kenarından başlamalıdır. Tüm ilk sayfalarda (önsöz, içindekilerin ilk sayfası, özetin ilk sayfası, bölümlerin ilk sayfaları gibi) başlık için sayfa üst kenarından 5 cm. aşağıdan başlanır ve başlıktan sonra 2 satır boşluk bırakılarak metne geçilir. Tüm alt bölümlerde, başlıktan önce ve sonra 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar arasında da 1 satır boşluk bırakılmalıdır.

Tablo ve şekiller için de kağıtta aynı boşluklar bırakılmalı, ya da bir sonraki sayfaya yazılmalıdır.

Bölümler daima yeni bir sayfa ile başlamalıdır.

Sağ kenarda ise; bilgisayarla yazımda tüm satırlar çerçeve içerisinde aynı hizada belirtilmelidir. Sayfa sonundaki kelime ikiye bölünmemelidir.

**Not: Bu Bitirme çalışması Yazım Kılavuzu, SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzundan uyarlanmıştır.**

## **2-5-Anlatım:**

Bitirme çalışması kolay anlaşılır bir Türkçe ve yazım kurallarına uygun bilimsel bir dilde yazılmalıdır. Anlatım üçüncü şahıs ağzından yapılmalı, kısa ve öz cümleler kullanılmalıdır.

## **2-6- Satır Aralıkları:**

Ana yazımda 1.5 tam satır aralığı kullanılmalıdır. Şekillerin ve tabloların açıklamaları, alıntılar, dipnotlar ve kaynakların listelerinin yazımında ise bir satır aralığı kullanılmalıdır.

## **2-7-Sayfaların Numaralanması:**

Dış ve iç kapak dışında bitirme çalışmalarının tüm sayfaları numaralandırılır.

Özet, Önsöz (ve/veya Teşekkür), içindekiler, varsa şekiller, tablolar, simgeler ve kısaltmalar listesi gibi bitirme çalışmalarını ön sayfaları "i,ii,iii, iv, v, vi,....." şeklinde küçük harf Romen rakamları ile sayfanın alt orta kısmında numaralandırılır. Numaralama iç kapaktan sonraki ilk sayfanın altına yazılan (ii) sayısı ile başlar. Giriş bölümü ile başlayan tüm bitirme çalışması metni ise "1,2,3,....." şeklinde sayfanın üst sağ kısmında üst boşluk ortalanarak Arial Bold karakterde 12 punto olarak numaralandırılır.

Bölümlerin ilk sayfalarına numara konmaz. Örneğin, giriş bölümünün ilk sayfasına numara konmayacağı için numaralama girişin ikinci sayfasının üst sağına yazılan 2 sayısı ile başlar. Sayfa numaralarının önünde ve arka yanında ayıraç, çizgi vb. gibi bir karakter kullanılmamalıdır. EKLER kısmında yer alan sayfalar ise 7.Bölümde açıklandığı gibi sıralanmalıdır.

## **2-8-Bölüm ve Alt Bölümler :**

Bitirme çalışmalarının, bölüm ve alt bölümlerinin belirlenmesinde gereksiz ayrıntıya inilmemeli; bölüm ve alt bölümlerin birbirlerine göre öncelik sırasına dikkat edilmelidir.

Birinci derecede bölüm başlıkları ondört (14) punto BÜYÜK HARF ile; İkinci derecede alt bölüm başlıklarında her kelimenin ilk harfi büyük, diğerleri küçük harflerle oniki (12) punto olarak yazılmalıdır. Birinci ve ikinci derece başlıklarda eğer "ve/veya/ile" vb. gibi bağlaçlar varsa, bunlar küçük harflerle yazılmalıdır. Üçüncü derece ve dördüncü derece alt bölüm başlığında birinci kelimenin ilk harfi büyük, diğer tüm kelimeler küçük harflerle yine oniki (12) punto olarak yazılmalıdır; dördüncü dereceden daha ileri derecede alt bölüm başlığı kullanılmamalıdır. Tüm başlıklar **bold** (koyu) karakterler ile yazılmalıdır.

Bölüm ve alt bölüm başlıkları EK-1'deki gibi numaralanmalıdır.

## **2-9-Kaynak Gösterme :**

Bitirme çalışması içinde verilen her kaynak, bitirme çalışmasının **KAYNAKLAR** bölümünde mutlaka yer almalıdır.

### **Kaynaklar bölümünün düzenlenmesi :**

Kaynaklar bitirme çalışması içinde verildikleri sıraya göre numaralandırılır.

Yazılış düzeni EK-9'da verilmiştir.

### **Kaynakların bitirme çalışması içinde gösterilmesi:**

Kaynaklar sadece köşeli parantez içinde sıra numarası verilerek veya yazarın adı ve sıra numarası verilerek yapılabilir; **Örnek** ; [14] veya Koivo [14] gibi

## **2-10-Simgeler ve Kısaltmalar :**

Bitirme çalışmasında simgeler "SİMGELER LİSTESİ" başlığı altında alfabetik sıraya göre verilmelidir. Simgeler sol çerçeve boşluğundan sonra alt alta olmalıdır. Simgelerin tanımları ve açıklamaları simgeden sonra 1 veya 1.5 cm boşluk bırakılarak blok halinde yazılmalıdır. (Bkz-EK-6)

Birimler için (SI) birim sistemi kullanılmalıdır. Birimlerin simgeleri için de aynı standarttan yararlanılmalı; birim gösteren simgenin sonuna nokta konulmamalıdır.

Bitirme çalışmasında çok kullanılan birden fazla sözcükten oluşan terimler için baş harfleri kullanılarak kısaltma yapılabilir. Bu durumda yapılan kısaltma ilk geçtiği yerde ayıraç içinde yalnız bir kez açıklanmalıdır. Bunlar "SİMGELER LİSTESİ" nde "Kısaltmalar" alt başlığı altında alfabetik sırayla sunulmalıdır.

Birden fazla sözcüğün baş harfleri kullanılarak yapılan kısaltmalarda her sözcüğün baş harfinden sonra nokta kullanılmalıdır. (Örneğin, İ.T.Ü., K.T.Ü., M.T.A., D.S.İ., ...) Ancak, SAÜ, TÜBİTAK, NATO, USA, AET, TBMM, gibi standart kısaltmalarda harfler arasına nokta konulmamalıdır.

### **3.ŞEKİLLER VE TABLOLAR**

Bitirme çalışması içinde anlatıma yardımcı olacak biçimde Şekiller ve Tablolar kullanılmalıdır. Şekil ve tablolarda yer alacak tüm çizgi, işaret, simge, rakam, ve yazılar, bilgisayar yazıcısı, daktilo ya da rapido kullanılarak yapılmalı; bunların okunacak kadar büyük olmasına dikkat edilmelidir.

#### **3-1-Şekil ve Tabloların Yerleştirilmesi:**

**Şekil ve Tablolar metinde ilk değinildiği sayfada veya bir sonrakinde yer almalıdır.** Bunların yerleştirilmelerinde, sayfanın kenarlarından bırakılması gerekli boşluklar kesinlikle aşılmamalıdır. Taşma durumunda olanlar ya küçültülmeli ya da Ek'te sunulmalıdır. Bitirme çalışması içinde katlanmış şekil veya çizelge olmamalıdır. Bir sayfadan uzun olan tablolar bitirme çalışması metni içinde bulunmak zorunda ise bir sayfa boyutunda (uygun bir yerden) bölünmelidir. Tablonun devamı bir sonraki sayfada aynı tablo numarası ile ve aynı başlıkla verilmeli; ancak, tablo numarasından sonra "(Devam)" ibaresi yazılmalıdır. Yarım sayfa veya daha az yer tutacak şekil ve tablolar metin içinde yer alabilir. Bu durumda söz konusu tablo veya şekil sayfanın ya üstünde ya da altında bulunmalı; metin ile üstten veya alttan, kullanılan aralığa göre bir aralık boşluk bırakılmalıdır. Yarım sayfadan büyük yer tutan şekil ya da tablolar ayrı bir sayfaya yerleştirilebilir. İki veya daha çok küçük, şekil veya tablo aynı sayfada sunulabilir. Bunlar birbiri ile yakından ilgili ise "a,b,c,d,....." şeklinde simgelenerek hepsine tek bir şekil veya tablo numarası verilir. Şekil veya tablo açıklamasında a,b,c,d,..... ile simgelenen her bir tablo veya şekil ayrı ayrı tanımlanmalıdır.

Örnek:

Şekil 2.2a -----  
b -----

#### **3-2-Şekil ve Tabloların Numaralanması :**

Tüm şekil ve tabloların kendine ait bir numarası olmalıdır. Numaralama rakamlarla yapılmalıdır. Numaralar her bölüm içinde kendi aralarında birbirinden bağımsız olarak ayrı ayrı olmalıdır.

**Örnekler;**

Şekil 1.1	Şekil 1.2	Şekil 1.3	
Şekil 2.1	Şekil 2.2	Şekil 2.3	
Tablo 1.1	Tablo 1.2	Tablo 1.3	
Tablo 2.1	Tablo 2.2	Tablo 2.3	şeklinde olmalıdır.

#### **3-3-Şekil ve Tablo Açıklamaları :**

Açıklamaların yazımında, bir aralık boşluk kullanılmalı ve on (10) punto ile yazılmalıdır.Tablo açıklamaları tablonun üstüne yazılmalı; tablo açıklaması son satırı ile tablonun üst kenarı arasında bir buçuk aralık boşluk bırakılmalıdır. Şekil açıklamaları ise şeklin altına yazılmalı; şekil altı açıklaması ile şeklin alt kenarı arasında da bir buçuk aralık boşluk bırakılmalıdır. Bu açıklamalar olabildiğince öz ve açıklayıcı olmalıdır. Açıklamaların bir satırı aşması halinde, ikinci ve diğer satırlar birinci satır başı ile aynı kolonda başlamalı, blok yazım yapılmalıdır. Tablo ve Şekil açıklamalarının sonuna nokta veya virgöl konmamalıdır.

#### **3-4-Şekil ve Tablolarda Yapılacak Değİnmeler :**

**Şekil ve tablolarda yapılacak değİnmelerde, eğer değİnilen şekil veya tablo değİnilen sayfada ya da daha sonraki sayfada yer alıyorsa; değİnme aşağıdaki örneklere gösterildiğı gibi olmalıdır.**

**Örnekler;**

i) Karbonlu çelik tarafında ise erime belirtileri, tane iriliğı ve dekarbürizasyon tespit edilmiştir (Şekil 3.20).

ii) Reaksiyon verimine konsantrasyonun etkisi Şekil 3.18'de görölmektedir.

iii) Reaktörlerin pek çok çeşİtleri ve her çeşİdinde değİşik türleri olmakla birlikte (Şekil 3.5a,b) genel tasarım dört tipe ayrılır.

iv) Analizlerden elde edilen sonuçlar Tablo 2.1'de verilmiştir.

Eğer bitirme çalışmasının herhangi bir sayfasında, daha önceki sayfalarda değinilmiş ve yer almış olan Şekil veya Tablolara atıfta bulunmak gerekiyorsa, bu durumda değinme parantez içinde "bakınız" anlamına gelen "bkz." kısaltması ile aşağıdaki örneklerde gösterildiği gibi yapılmalıdır.

#### **Örnekler :**

i) Araştırmacılar bu duruma hızlı soğumanın neden olduğunu ileri sürmüşlerdir. (Bkz. Şekil 3.5)

ii) (Bkz. Tablo 1.3)

Bir başka yayından aynen alınan şekil veya tablo kullanılacaksa, şekil veya tablonun açıklama yazısına "yazarın soyadı ve yıl" parantez içinde eklenmelidir.

#### **Örnek :**

Şekil 2.2 Organik maddelerin oluşum entalpileri (Wilson 1952)

### **4-BİTİRME ÇALIŞMASI KAPAĞI VE ÖZEL SAYFALAR**

#### **4-1-Dış Kapak:**

Dış kapak EK-2'de görüldüğü gibi aşağıdaki kurallara uyularak yazılacaktır.

- Üst kenardan yaklaşık olarak 2,5 cm aşağıya **T.C** yazısı (12 punto-Times New Roman)
  - 3 cm aşağıya **SAKARYA ÜNİVERSİTESİ** (12 punto-Times New Roman)
  - 3,5 cm aşağıya **FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ** (12 punto-Times New Roman)
  - 4,0 cm aşağıya **KİMYA BÖLÜMÜ** (14 punto-Times New Roman)
  - 12 cm ve 12,7 cm aşağıdaki iki satıra bitirme çalışmasının adı (bitirme çalışmasının adı bu iki satıra sığacak şekilde olmalıdır- 17 punto-Arial).
  - 18 cm aşağıya **BİTİRME ÇALIŞMASI** (15 punto-Times New Roman)
  - 22 cm aşağıya yazarın adı, soyadı (13 punto-Arial)
  - 26.5 cm aşağıya bitirme çalışmasının kabul tarihi yalnızca ay ve yıl olarak yazılacaktır (13 punto\_Times New Roman)
- Kapakta yer alacak tüm bilgiler yatayda ortalanarak yazılacaktır.

#### **4-2-İç Kapak :**

İç kapak sert ciltli nüshalarda bulunup EK-4'de görüldüğü gibi dış kapakta yer alan bilgilerin çoğunu içerir. Ekde gösterilen aşağıdaki bilgiler iç kapağa ilave edilir.

- 24 cm aşağıya bitirme çalışmasının danışmanı (13 punto-Times New Roman)

#### **4-3- Bitirme Çalışması Kenarları :**

EK-3'de görüldüğü gibi bitirme çalışması kenarlarında

- Bitirme çalışmasının adı
- Yazarın adının ilk harfleri ve soyadı
- Yılı yer alır.

#### **4-4- Ciltleme :**

Bitirme Çalışmaları mavi renkli karton ciltle ciltlenir.

#### **4-5- Önsöz (ve/veya Teşekkür) :**

Bu kısımda, bitirme çalışması metni içinde yazımı durumunda anlatım bütünlüğünü bozacağı varsayılan, yalnız bitirme çalışmasını hazırlayan tarafından sunulmak istenen çalışma ile ilgili ek bilgiler, çalışmayı kısıtlayıcı ve/veya olumlu etkenlerden bahsedilir. Bir sayfayı geçmez.

"Teşekkür" yazımı seçilirse veya önsözün son kısmında, bitirme çalışması çalışmasında ve bitirme çalışmasının hazırlanmasında doğrudan katkısı bulunan kişilerle, doğrudan ilgisi olmadığı halde olağan görevi dışında katkıda bulunmuş kişi ve kuruluşlara teşekkür edilmelidir.

Bitirme çalışması bir proje kapsamında gerçekleştirilmiş ise, projenin ve ilgili kuruluşun adı da bu bölümde belirtilmelidir.

Teşekkür edilen kişilerin ünvanı (varsa), adı soyadı, parantez içinde görevli olduğu kuruluş ve çalışmaya olan katkısı kısa ve öz biçimde belirtilmelidir.

#### **4-6- İçindekiler Listesi :**

İçindekiler listesi, Ek-1'deki örneğe uygun olarak hazırlanmalıdır. Bitirme çalışması metninde yer alan bütün bölüm ve alt bölüm başlıkları, kaynaklar (ve varsa ekler) içindekiler listesinde eksiksiz olarak verilmelidir. Bitirme çalışmasında kullanılan her başlık içindekiler listesinde hiç bir değişiklik olmaksızın aynen verilmelidir.

#### **4-7- Simgeler ve Kısaltmalar Listesi :**

Simgeler ve kısaltmalar listesi Ek-6' daki örneğe uygun olarak hazırlanmalıdır. (Gerekli bilgiler bölüm 2-10'da verilmiştir. İlk sayfada "SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ " başlığı olmalı, liste bir sayfadan uzun ise ikinci ve diğer sayfalara başlık yazılmamalıdır.

#### **4-8- Şekiller Listesi :**

Şekiller listesi Ek-7'deki örneğe uygun olarak hazırlanmalıdır. Örnekteki yazım kuralları, büyük/küçük harf ilişkileri, sayfa düzenine dikkat edilerek aynı kurallar çerçevesinde bir liste oluşturulmalıdır. İlk sayfada "ŞEKİLLER LİSTESİ" başlığı olmalı eğer liste bir sayfadan uzun ise ikinci ve diğer sayfalara başlık yazılmamalıdır.

#### **4-9- Tablolar Listesi :**

Tablolar listesi Ek-8'deki örneğe uygun olarak hazırlanmalıdır. Örnekteki sayfa düzeni ve yazım kurallarına dikkat edilerek bir liste oluşturulmalıdır. İlk sayfada "TABLOLAR LİSTESİ" başlığı olmalı, eğer liste bir sayfadan uzun ise ikinci ve diğer sayfalara başlık yazılmamalıdır.

#### **4-10- Özet :**

"ÖZET" başlığından sonra Anahtar Kelimeler yazılmalı, yazımda bir satır aralığı kullanılmalıdır. Özet bir sayfayı aşmamalıdır. Gerektiği durumlarda özet içeriğinin yazımında bir derece küçük punto kullanılabilir. Özet'te Bitirme çalışmasının amacı, kapsamı, kullanılan yöntem(ler) ve varılan sonuç(lar) açık ve öz olarak belirtilmelidir. Ancak bunlar başlık şeklinde verilmemelidir.

### **5-BİTİRME ÇALIŞMASI İÇERİĞİNİN DÜZENLENMESİ**

Her bitirme çalışması üç bölümden oluşur.

- a) Ön sayfalar/özel sayfalar
- b) Bitirme çalışması metni
- c) Kaynaklar

Her bölüm kendi içinde çeşitli bölümlerden oluşabilir. Yazım planı için EK-1'e bakınız.

#### **5-1- Ön Sayfalar/Özel Sayfalar :**

İç Kapak	(Bkz.-EK-4)
Önsöz veya Teşekkür	
İçindekiler	(Bkz.-Ek-5 )
Simgeler ve Kısaltmalar Listesi	(Bkz.-Ek-6 )
Şekiller Listesi	(Bkz.-Ek-7 )
Tablolar Listesi	(Bkz.-Ek-8 )
Özet	

#### **5-2- Bitirme çalışması Metni :**

##### **5-2-1- Giriş Bölümü**

Bitirme çalışmasının ilk ve önemli bölümlerinden birincisini oluşturan giriş bölümü " **BÖLÜM 1. GİRİŞ** " başlığı altında yazılmalıdır. Okuyucuya konuyu hazırlayıcı bilgiler verildikten sonra araştırmacının amacı ve kapsamı açıkça belirtilmelidir.

Ayrıca, eğer bitirme çalışması konusu ile ilgili olarak söz edilmek istenen önceki çalışmalar varsa, bunlarda GİRİŞ bölümü içinde verilebilir.

##### **5-2-2- Ana Bölümler :**

Bitirme çalışmasının GİRİŞ ile SONUÇLAR bölümleri arasında kalan bölümlerin tümü ana bölümler olarak tanımlanır; ancak "ANA BÖLÜMLER" diye bir başlık kullanılmaz.

Bitirme çalışması konusunun niteliğine, yapılan araştırmanın ayrıntısına ve bitirme çalışmasının hacmine göre; ana bölümler, ikinci, üçüncü ve dördüncü dereceden bölüm ve alt bölümlere ayrılır. Bunların her biri için uygun bir başlık ve numaralama sistemi kullanılır.

### **5-2-3- Sonuçlar :**

Bu bölümde bitirme çalışması çalışmasından elde edilen genel sonuçlar, olabildiğince öz fakat açık ve seçik olarak yazılmalıdır. Deneysel bir çalışmada deneyler ve sonuçlar belirtilebilir.

### **5-2-4- Tartışma ve Öneriler :**

Bitirme çalışması çalışmasından elde edilen sonuçların literatürdeki yeri önceki çalışmalar ve sonuçlar ile kıyaslanarak, tartışılarak bu bölümde belirtilir. Daha sonra benzer konuda çalışma yapmak isteyenlere baz teşkil etmek üzere öneriler ilave edilir.

## **6- KAYNAKLAR :**

KAYNAKLAR başlığı tümüyle büyük harflerle, sayfanın sol kenar boşluğundan başlayarak yazılmalı ve başlıktan sonra iki satır boşluk bırakılmalıdır. Kaynakların yazımı ile ilgili örnekler Ek-9' da verilmiştir. Kaynağa ulaşma yöntemi aşağıdaki gibi olmalıdır:

### **Peryodiklerdeki Makaleler:**

Yazar(/lar)' ın soyadı ve ilk adının baş harfi, makalenin tam başlığı, Peryodinin adı (varsa uluslararası kısaltması), cilt no, sayı no, sayfa no, yayınlandığı tarih.

### **Tebliğler:**

Yazar(/lar)'ın soyadı ve ilk adının baş harfi, tebliğin adı, kongre, seminer veya konferans adı, toplantının yapıldığı yer, sayfa no, yayınlandığı tarih.

### **Raporlar:**

Yazar(/lar)'ın soyadı ve ilk adının baş harfi, raporun adı, hazırlayan kuruluş, rapor ve proje no, yayınevinin adı, sayfa no, yayınlandığı yer, yayınlandığı tarih.

### **Tezler ve Bitirme Ödevleri:**

Yazarın soyadı ve ilk adının baş harfi, tezin (veya bitirme çalışmasını) adı, tezin türü (Lisans, Y.Lisans, Doktora vb.), sunulduğu üniversite, fakülte veya kuruluşun adı, sunulduğu tarih, yayınevinin adı (yayınlanmışsa), sayfa no, yayınlandığı yer (yayınlanmışsa), yayınlandığı tarih (yayınlanmışsa).

### **Kitaplar:**

Yazar(/lar)'ın soyadı ve ilk adının baş harfi, kitabın adı, cilt no, varsa editörler, yayınlayan kuruluş, sayfa no, yayınlandığı yer, yayınlandığı tarih.

## **7- EKLER:**

Ana bölüm içinde yer almaları halinde konuyu dağıtıcı ve okumada sürekliliği engelleyici nitelikteki uzun açıklamalar, bir formülün çıkarılışı, geniş kapsamlı ve ayrıntılı deney verileri, örnek hesaplamalar, v.b. bu bölümde verilmelidir.

Bu bölümde yer alacak her bir açıklama için uygun bir başlık seçilmeli ve bunlar sonuç sırasına göre "Ek A, Ek B, Ek C, ---, " şeklinde, her biri ayrı bir sayfadan başlayacak şekilde sunulmalıdır. Ekler bölümünün sayfa numaraları, Kaynaklar bölümünün bitişini izleyen sayfa numarası ile devam etmelidir. Eklerdeki denklem, tablo ve şekil numaraları ( Ek A1, Ek A2, Tablo A.1, Şekil A.7) şeklinde verilmelidir.

EKLER sırasıyla İçindekiler listesinde eksiksiz olarak verilmelidir.

## **8- ÖZGEÇMİŞ :**

Bitirme çalışması hazırlayan Lisans öğrencisi, ÖZGEÇMİŞ başlığı altında kısa özgeçmişini üçüncü şahıs ağızdan hazırlamalı ve bitirme çalışmasının en son sayfasında vermelidir.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
TABLOLAR LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2. ALUNİT.....	3
2.1. Alunitin Minerolojik Yapısı ve Jeolojisi.....	3
2.2. Alunitin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	3
2.3. Alunitin Termal Bozunması.....	4
2.4. Dünyadaki ve Türkiyedeki Alunit Yatakları.....	4
2.5. Alunit Cevherinin Kullanım Alanları.....	4
2.5.1. Gübre ve çimento üretimi.....	5
2.5.2. Alumina üretimi.....	6
2.5.3. Gözenekli malzeme üretimi.....	8
BÖLÜM 3. LIÇ İŞLEMİ.....	9
3.1. Liç Teknikleri.....	9
3.2. Liç Çözücüleri.....	10
3.3. Liç İşlemine Etki eden Faktörler.....	11
3.4. Liç İşlemi Reaksiyon Türleri.....	12
3.5. Liç İşlemleri Kinetiği.....	13
3.5.1. Yüzey reaksiyonunun sınırlayıcı olması.....	13
3.5.2. Ürün katman içinde difüzyonun sınırlayıcı olması.....	15
3.5.3. Birden fazla basamak ile sınırlandırılmış reaksiyonlar.....	16

3.5.4. Liç işlemlerinde sıcaklığın etkisi.....	22
3.6. Katı Faz Reaksiyonlarının Kinetiği.....	25
BÖLÜM 4. DENEYSEL ÇALIŞMA.....	26
4.1. Kullanılan Materyaller ve Analiz Yöntemleri.....	27
4.2. Deney Yöntemi.....	28
4.3. Alunitteki Aluminyumun Liç edilmesi.....	30
BÖLÜM 5. ALUNITİN KALSİNASYON VE ALKALİ ORTAMDAKİ LİÇ KİNETİĞİ.....	31
5.1. Alunitin Kalsinasyon Kinetiği.....	31
5.2. Alunitin Kalsinasyonuna Ait Aktivasyon Enerjisi.....	32
5.3. Alunitin Alkali Ortamdaki Liç Kinetiği.....	32
5.4. Liç İşlemine Ait Aktivasyon Enerjisi.....	33
BÖLÜM 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	35
KAYNAKLAR.....	36
EKLER.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	41



**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ  
KİMYA BÖLÜMÜ**

**ALUNITİN ADSORBAN ÖZELLİKLERİNİN  
KARAKTERİZASYONU**

**BİTİRME ÖDEVİ**

**Seçil ÇAKIR  
Sibel KARAÇAYLI**

**Mayıs 2006**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ  
KİMYA BÖLÜMÜ

ALUNITİN ADSORBAN ÖZELLİKLERİNİN  
KARAKTERİZASYONU

BİTİRME ÖDEVİ

Seçil ÇAKIR  
Sibel KARAÇAYLI

Danışman: Prof. Dr. Ali Osman AYDIN

**SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ**

A	: Arrhenius sabiti, s <sup>-1</sup>
C	: t anında sıvı reaktif derişimi, mol/L
C <sub>b</sub>	: Çözelti fazındaki sıvı reaktif derişimi, mol/L
D	: Difüzyon katsayısı, cm <sup>2</sup> /s
D <sub>s</sub>	: Sıvı sınır katmanı içindeki difüzyon katsayısı, cm <sup>2</sup> /s
E <sub>a</sub>	: Aktivasyon enerjisi, kcal/mol
K	: Denge sabiti
k'	: Yüzey reaksiyon hız sabiti, L/mol.s
k <sub>göz.</sub>	: Gözlenen reaksiyon hız sabiti, s <sup>-1</sup>
k <sub>T</sub>	: Toplam reaksiyon hız sabiti, L/cm <sup>2</sup> .s
M	: Molekül ağırlığı, g/mol
n	: Katı parçacıktaki katı reaktifin t anındaki mol sayısı, mol
pH	: Çözeltideki hidrojen iyonu molar derişiminin eksi logaritması
pOH	: Çözeltideki hidroksit iyonu molar derişiminin eksi logaritması
R	: Ideal gaz sabiti, 8.314 J/mol K
T	: Mutlak sıcaklık, K
t	: Zaman, s
Kısaltmalar	
ASTM	: Amerikan standartları
A.Ş.	: Anonim Şirketi
Bkz.	: Bakınız
DTA	: Differansiyel termal analiz
dk	: Dakika

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 2.1. Alunitin kristal yapısı.....	6
Şekil 3.1. Liç hızı üzerine değişik parametrelerin etkisi.....	10
Şekil 3.2. Katı-sıvı arayüzeyinde difüzyon sınır katmanı.....	11
Şekil 3.3. Çözünmeyen ürün katmanı oluşmuş küresel katı parçacığın görünümü.....	13
Şekil 3.4. Liç işleminde küresel parçacığın t anında görünümü.....	15
Şekil 4.1. Kalsinasyon sıcaklığı ile liç edilen $Al_2O_3$ (%) miktarının değişimi.....	16
Şekil 4.2. NaOH derişimi ile liç edilen $Al_2O_3$ (%) miktarının değişimi.....	17
Şekil 4.3. Kalsinasyon süresi ile liç edilen $Al_2O_3$ (%) miktarının değişimi.....	23
Şekil 4.4. Liç süresi ile liç edilen $Al_2O_3$ (%) miktarının değişimi.....	24
Şekil 4.5. Farklı K/S oranlarının alunitten liç edilen $Al_2O_3$ (%) miktarı ile değişimi .....	26
Şekil 4.6. Farklı sıcaklık ve sürelerde kalsine edilen alunitin liç edilen $Al_2O_3$ (%)miktarı ile değişimi.....	27
Şekil 4.7. Farklı sıcaklık ve sürelerde liç etmenin, alunitten liç edilen $Al_2O_3$ (%)miktarı ile değişimi.....	29
Şekil 5.1. Kalsinasyon reaksiyonuna ait gözlenen hız sabitlerinin sıcaklık ile değişimi.....	31
Şekil 5.2. Farklı reaksiyon sıcaklıklarında ve sürelerinde gerçekleştirilen liç reaksiyonlarına ait $t \rightarrow f(\alpha)$ grafikleri.....	35
Şekil 5.3. Liç reaksiyonuna ait gözlenen hız sabitlerinin sıcaklık ile değişimi.....	39

**TABLolar LİSTESİ**

Tablo 2.1. Alunitin bağ uzunlukları ve açıları .....	7
Tablo 2.2. Dünyadaki çeşitli alunit yataklarının (%) bileşimleri.....	8
Tablo 2.3. Alunitin termal bozunma reaksiyonları.....	9
Tablo 3.1. Liç sürelerinin tanecik boyutu ile değişimi.....	14
Tablo 3.2. Katı faz reaksiyonları için yaygın olarak kullanılan kinetik eşitlikler.....	20
Tablo 4.1. Alunitin kimyasal bileşimi (%).....	30
Tablo 4.2. Kalsinasyon sıcaklığı ile liç edilen Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%) miktarının değişimi.....	36
Tablo 4.3. NaOH derişiminin liç edilen Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%) miktarı değişimi.....	41
Tablo 4.4. Farklı sürelerde kalsine edilen alunitin liç edilen Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%) miktarı ile değişimi.....	44
Tablo 4.5. Liç sürelerinin alunitten liç edilen Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%) miktarı ile değişimi.....	46
Tablo 4.6. Tanecik boyutu ile alunitten liç edilen Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%) miktarının değişimi.....	47
Tablo 5.1. Kalsinasyon reaksiyonuna ait gözlenen hız sabitleri.....	53
Tablo 5.2. Liç reaksiyonuna ait gözlenen hız sabitleri.....	53

**KAYNAKLAR**

- [1] ÖZACAR, M., ALP, A., AYDIN, A.O., “Kinetics of Thermal Decomposition of Plumbo-Jarosite”, J. Therm. Anal. Calorim., 59(3), 869-875, 2000.
- [2] ÖZACAR, M., ŞENGİL, İ.A., “Asidik ve Bazik Boyaların Bentonit ile Adsorpsiyonu”, 5<sup>th</sup> International Conference on Chemical Physics, YTÜ, İstanbul, p. P-071, 2002.
- [3] ÖZACAR, M., ŞENGİL, İ.A., TEKER, M., “Alunit Cevherinin Alkali Ortamdaki Liç Reaksiyon Kinetiği”, İkinci Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi, İTÜ, İstanbul, Cilt I, s. 267-272, 1996.
- [4] YÜKSEL, E., “Bakır Cevheri ve Pirit Çalışma Grubu”, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, No: DPT.2459-ÖİK.511, Ankara, Eylül, 1996.
- [5] GÜLFEN, M., “Milas Bpksit Cevherlerinin Sülfürik Asit Çözeltisindeki Çözünürlüğü”, Yüksek Lisans Tazi, SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1996.
- [6] GÜLENSOY, H., “Kompleksometrinin Esasları ve Kompleksometrik Titrasyonlar”, Fatih Yayınevi Matbaası, 3. Baskı, İstanbul, 1984.
- [7] BLISS, E.D., “Using tannins to produce leather”, in: R.W. Hemingway, J.J. Karchesy, (Eds.), Chemistry and Significance of Condensed Tannins, Plenum Press, pp. 493-502, New York, 1989.
- [8] <ftp://ftp.dpt.gov.tr/gub/ekutup96/>
- [9] <http://www.copperonline.com/minerals.html>