



**AMFOTERİK YÜZEY AKTİF MADDELERİN ŞAMPUAN ÜZERİNDE ETKİNLİĞİ**

**PELİN DÖNER**

**Kimya Anabilim Dalı**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman: Doç. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK**

**2022**

T.C.  
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



AMFOTERİK YÜZEY AKTİF MADDELERİN ŞAMPUAN ÜZERİNDE ETKİNLİĞİ

PELİN DÖNER

ORCID: 0000-0002-9487-5988

KİMYA ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Danışman: Doç. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK

HAZİRAN-2022  
Her hakkı saklıdır.

## ÖZET

### AMFOTERİK YÜZEY AKTİF MADDELERİN ŞAMPUAN ÜZERİNDE ETKİNLİĞİ

Pelin DÖNER

Kimya Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK

Gerçekleştirilen bu çalışmada amfoterik yüzey aktif maddelerin şampuan üzerindeki viskozite ve köpürme etkinliği incelenmiştir. Çalışmada en sık kullanılan üç farklı amfoterik yüzey aktif madde seçilmiştir. Bunlar; Kokamidopropil Betain (Dehyton KE), Disodyum Koko Amfo Diasetat (Dehyton DC) ve Kapril/Kapri amidopropil Betain (Lirobet 810) şeklindedir. Hazırlanan şampuan bazı üzerine farklı oranlarda ilave edilen amfoterik yüzey aktif maddeler ve NaCl ile viskozite ölçümleri yapılmıştır. Bu değerler kendi aralarında ve kendi içlerinde karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddesinin diğer çalışılan iki amfoterik yüzey aktif maddeye göre daha az oranda NaCl kullanılarak kıvam aldığı gözlemlenmiştir. Kendi içindeki en iyi değer ise şampuan bazı üzerine %7 (w/v) oranda Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde eklenen halidir. Çalışılan şampuan bazı üzerine eklenen farklı oranlardaki amfoterik yüzey aktif maddelerin köpük seviyeleri incelenmiştir. En iyi köpürme özelliği gösteren amfoterik yüzey aktif maddenin Kokamidopropil Betain 'in olduğu tespit edilmiştir. Kendi içindeki en iyi değer ise şampuan bazı üzerine eklenen Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddesinin %10 (w/v) oranda kullanılan halidir. Yapılan çalışmalar sonucunda hem az miktarda NaCl ilavesi ile kıvam alan hem de en iyi köpüren Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddesinin olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Şampuan, Amfoterik Yüzey Aktif Madde, Viskozite, Köpürme.

## ABSTRACT

### EFFECTIVENESS OF AMPHOTERIC SURFACTANTS ON SHAMPOO

Pelin DÖNER

Department of Chemistry

MSc. Thesis

Supervisor: Associate Prof. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK

In this study, the viscosity and foaming efficiency of amphoteric surfactants on shampoo were investigated. In the study, three most commonly used amphoteric surfactants were selected. These; Cocamidopropyl Betaine (Dehyton KE), Disodium Coco Ampho Diacetate (Dehyton DC) and Capryl/Capramidopropyl Betaine (Lirobet 810). Viscosity measurements were made with amphoteric surfactants and salt added at different rates on the prepared shampoo base. These values were compared among and among themselves. As a result of this comparison, it was observed that Cocamidopropyl Betaine amphoteric surfactant gained consistency by using less salt than the other two amphoteric surfactants studied. The best value in itself is the 7% (w/v) Cocamidopropyl Betaine amphoteric surfactant added to the shampoo base. The foam levels of amphoteric surfactants at different ratios added to the shampoo base studied were investigated. It has been determined that the amphoteric surfactant with the best foaming properties is Cocamidopropyl Betaine. The best value in itself is the 10% (w/v) use of Cocamidopropyl Betaine amphoteric surfactant added to the shampoo base. As a result of the studies, it was determined that Cocamidopropyl Betaine is an amphoteric surfactant that both thickens with the addition of a small amount of salt and foams the best.

**Keywords:** Shampoo, Amphoteric Surfactant, Viscosity, Foaming.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>SİMGELER DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Literatür Özeti .....	3
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	4
<b>2. KOZMETİĞİN TARİHÇESİ</b> .....	<b>5</b>
2.1.Kozmetik Ürünleri .....	6
2.2. Saç ve Saç Bakım Ürünleri.....	8
<b>3. KOZMETİKTE ŞAMPUAN</b> .....	<b>9</b>
3.1. Şampuanlar.....	10
<b>4. ŞAMPUANLARDA KULLANILAN YÜZEY AKTİF MADDELER</b> .....	<b>12</b>
4.1. Yüzey Aktif Maddelerin Çeşitleri.....	13
4.1.1. Anyonik Yüzey Aktif Maddeler.....	13
4.1.2. Katyonik Yüzey Aktif Maddeler.....	13
4.1.3. Noniyonik Yüzey Aktif Maddeler.....	13
4.1.4. Amfoterik Yüzey Aktif Maddeler.....	14
4.1.5. Doğal Yüzey Aktif Maddeler.....	15
4.2. Yüzey Aktif Maddelerin Kullanım Alanları.....	15
<b>5. METARYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>17</b>
5.1. Deneyde Kullanılan Kimyasallar .....	17
5.2. Deney İçin Kullanılan Cihazlar .....	17
5.3. Şampuanların Hazırlanması .....	18
5.4. Şampuan Bazı Üzerine Eklenen Amfoterik Yüzey Aktif Maddelerin viskozite Ölçümleri.....	19
5.5. Şampuanlarda Köpük Seviye Testi.....	20

<b>6. ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>20</b>
6.1. Yüzey Aktif Maddelerin Viskoziteye Etkisi.....	20
6.2. Yüzey Aktif Maddelerin Köpürmeye Etkisi.....	25
<b>7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>26</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>28</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>30</b>



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Saç bakım ürünlerinin sınıflandırılması.....	9
Çizelge 4.1. Hazırlanan şampuan formülleri.....	19
Çizelge 6.1. Amfoterik yüzey aktif maddelerin NaCl ilave edilmeden 5 mil no,50 rpm dönüş hızı ile viskozite (Cp) değerleri karşılaştırılması.....	21
Çizelge 6.2. Amfoterik yüzey aktif maddelerin %0,25 NaCl oranı ile 5 mil no,50 rpm dönüş hızı ile viskozite (cP) değerleri karşılaştırılması.....	22
Çizelge 6.3. Amfoterik yüzey aktif maddelerin %0,50 NaCl oranı ile 5 mil no,50 rpm dönüş hızı ile viskozite (cP) değerleri karşılaştırılması.....	23
Çizelge 6.4. Amfoterik yüzey aktif maddelerin %0,75 NaCl oranı ile 5 mil no,50 rpm dönüş hızı ile viskozite (cP) değerleri karşılaştırılması.....	24
Çizelge 6.5. Amfoterik yüzey aktif maddelerin %1,00 NaCl oranı ile 5 mil no,50 rpm dönüş hızı ile viskozite (cP) değerleri karşılaştırılması.....	25
Çizelge 6.6. %10 Amfoterik yüzey aktif madde içeren şampuanların köpük seviyelerinin karşılaştırması.....	26

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Eski Zamanlarda Kozmetik Ürün Kullanımı.....	6
Şekil 2.2. Kozmetik Ürünleri.....	7
Şekil 3.1. Şampuanlar.....	11
Şekil 4.1. Yüzey aktif madde molekülünün şematik gösterimi.....	13
Şekil 5.1. (a) Kokamidopropil Betain, (b) Disodyum Koko Amfo Diasetat, (c) Kapril/Kapri amidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddelerinin kimyasal yapıları.....	17





## SİMGELER DİZİNİ

$\mu\text{m}$	Mikrometre
$\text{SO}_3$	Kükürt Trioksit
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat derece
mL	Mililitre
g	Gram
%	Yüzde
cP	Santipoiz (Centipoise)
$\text{Na}^+$	Sodyum İyonu
Rpm	Mil dönüş hızı (devir/dakika)



## KISALTMALAR DİZİNİ

AKD	Alerjik Kontakt Dermatit
CAPB	Kokoamidopropil Betain
CDEA	Kokonat Dietanolamid
HLB	Hidrofil Lipofil Balans
M.Ö	Milattan Önce
M.S	Milattan Sonra
NACL	Sodium Chloride
PEG-7 GK	PEG-7 Gliseril Kokoat
PEG	Polietilen Glikol
pH	Power of Hdyrogen
PPG	Polipropilen Glikol
SLS	Sodyum Lauril Sülfat
SLES	Sodyum Lauret Sülfat
TİTCK	Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu
UV	Ultraviyole

## TEŞEKKÜR

GerçekleőtirmiŐ olduğum projede, tez çalışmasında ve deneylerde yardım ve Katkılarıyla beni yönlendiren ve destek olan tez danıŐmanım değerli hocam Doç. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK'e, araŐtırmamın uygulama aşamasında desteğini esirgemeyen Sora Kozmetik'e ve manevi desteğini esirgemeyen canım aileme teŐekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Pelin DÖNER

Kimyager



## 1. GİRİŞ

Şampuanlar; kozmetikte saç bakımının en çok kullanılan ürünleridir. Günümüzde şampuanların en çok öne çıkan ve istenilen özelliği saça ve saçlı deriye zarar vermeden kirlilikleri uzaklaştırmasıdır. En iyi şampuan, saçın kolay taranmasını sağlayan, yumuşaklık, hacim ve parlaklık katan, yağlılığı önleme, dökülmeyi önleme, kuruluğu önleme gibi özellikler içeren ve uygulama aşamasında saçtan hem kolay uzaklaşabilen hem de kolay akmayan şampmandır (Tarımcı, 1998). Şampuanlar, pek çok hammaddeden oluşmaktadır. Bunlar; su, yüzey aktif maddeler, kıvamlaştırıcılar, koku vericiler, pH ayarlayıcılar, boyalar, tuz ve diğer etken madde gibi kimyasallardır. Yüzey aktif maddeler, suda veya sulu bir çözeltide çözüldüğünde iki faz arasındaki yüzey gerilimini azaltarak yıkama işleminde temizleme görevi görür. Yüzey aktif madde molekülü hidrofilik bir öncü ve hidrofobik bir kuyruktan oluşur. Kuyruk genellikle bir hidrokarbon zincirinden meydana gelmektedir. Eğer suyu seven öncü grup bir net elektrik yükü taşıyorsa, yüzey aktif madde iyonik yüzey aktif madde olarak tanımlanır. Genellikle iyonik lider gruplar amonyum ve sülfattan oluşurlar. Örneğin sodyum stearat tipik bir anyonik yüzey aktif maddedir. Çözeltide  $\text{Na}^+$  ve uzun stearat zincir anyonu ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-$ ) sodyum stearatı oluşturur ve burada anyonik kısım yüzey aktivitesinden sorumludur (Ece, 2005). Yüzey aktif maddeler hidrofilik olan baş kısmının yapısına göre anyonik, amfoterik, noniyonik ve katyonik yüzey aktif madde olarak 4 ana grupta sınıflandırılırlar (Batıgöç, 2010). Şampuan üretiminde kullanılan yüzey aktif maddeler sentetik deterjan olarak da adlandırılırlar ve bu hammaddeler 12 karbonlu yağ asidi zincirlerinden oluşmaktadır (Çiftçi, 2018). Anyonik yüzey aktif maddeler, çamaşır ve bulaşık makinesi deterjanlarında kullanıldığı gibi şampuanlarda da genel olarak tercih edilen yüzey aktif maddedir. Katyonik yüzey aktif maddeler, tahriş edici özelliğinden dolayı şampuanlarda kullanımı tercih edilmez. Bir diğer yüzey aktif madde türü olan noniyonik yüzey aktif maddeler, asidik ve bazik ortamdan etkilenmeyen deterjan ve şampuanlarda düşük oranda kullanılır. Çalışmada kullanılan amfoterik yüzey aktif maddeler ise tahriş edici ve göz yakıcı özelliği bulunmamaktadır. Bu yüzden özel şampuanlarda (özellikle bebek şampuanlarında) kullanılması tercih edilir (Gökalp ve Tanrıkulu, 2003).

Amfoterik yüzey aktif maddeler, yapılarında hidrofobik yağ zincirinin yanı sıra hem pozitif hem de negatif yüklü hidofilik grup bulunduran yüzey aktif maddelerdir. Örnek olarak alkil betain ve alkil sülfobetain gibi bileşikler verilebilir. Amfoterik yüzey aktif maddelerin hidofilik grup içerisinde hem anyonik hem de katyonik kısım vardır. Anyonik

ve katyonik kısımlar molekülde denge halinde olduğu takdirde deriyi tahriş edici ve göz yakıcı özellikleri yoktur. Bu nedenle amfoterik yüzey aktif maddeler özel şampuan ve deriyi koruyucu preparatlarda kullanılırlar (Gökalp ve Tanrıku, 2003). Amfoterik yüzey aktif maddeler 3 ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar; Açıl/dialkil etilen diamin türevleri, N-alkil amino asitler ve fosfatidler'dir. Açıl/dialkil etilen diamin türevleri, suda çözünürler ve anyonik yüzey aktif maddelerin gözde oluşturduğu irritasyonu azaltmaları nedeniyle şampuanlarda sıklıkla yer alırlar. Disodyum kokoamfodipropiyonat, sodyum kokoamfoasetat ve lauroamfodipropiyonik asit bu gruba ait örneklerdendir. N-alkil amino asitler, genellikle, doğal veya sentetik amino asitlerin alkillenmesi yoluyla hazırlanmaktadır. Mükemmel kararlılığa sahip olan bu grup yüksek pH' da iyi köpürmekte ve emülsiyon yapıcı olarak da kullanılmaktadır. Lauraminopropiyonik asit, dihidroksietil soya glisinat, aminopropil laurilglutamid ve miristaminopropiyonik asit bu gruba verilebilecek örneklerdendir. Fosfatidler ise, Diaçilgliseridlerin fosforik asit esterleridir. En çok bilinen fosfatid lesitindir (Adışen E ve Ark., 2004). Gerçekleştirilen bu çalışmada kullanılan amfoterik yüzey aktif maddeler Açıl/dialkil etilen diamin türevleri sınıfına girmektedir.

Kozmetik kelime olarak "süslenme, süslemekte usta" gibi anlamlara gelmektedir. Kelime kökenine bakıldığında kökünde yer alan "kozmos" kelimesi ile aslında sadece evrenimiz anlamında değil, dünyanın oluşumu ile birlikte var olan kaos durumundan bir uyum ve düzen haline geçilmesi anlamını da içerdiği görülmektedir. Dünya'da var olan bu uyum ve düzen, içinde yaşayan insanların yaşamlarında da var olmaya devam etmiş, belirlenen toplumsal kurallarla birlikte yer alan hijyen ve kişisel bakım bu unsurlardan bazılarını oluşturmuştur (Akçay, 2019).

Kozmetik ürünler ise güzelleşmek, dış etkilere karşı korunmak, güzel kokmak, temiz ve bakımlı görünmek gibi amaçlar için kullanılan ürünlerdir. Kozmetik ürünler, insan vücudunun diş, tırnak, kıl, saç, dudak, epiderma, göz çevresi gibi çeşitli bölgelerinde bu amaçlarla kullanılırlar (Çomoğlu, 2012).

Kozmetik ürünlerin kullanımı günden güne artmaktadır. Değişen yaşam şartları ile beraber insanlar daha temiz, daha güzel ve daha bakımlı olmak istiyorlar. Artan bu ihtiyaçlar sonucunda kozmetik ürünler için bazı kalite standartlarına ihtiyaç duyulmuştur. Bu kalite standartlarının uygulanması ve takibi için de yasal düzenlemeler hazırlanmıştır. Kozmetik ürünler geliştirilirken yasal düzenlemelerin belirttiği şartları taşıması gerekmektedir. Daha

sonra ise kozmetik ürünün üretiminin sürdürülebilir olması için son kullanıcının beğenisini kazanması gereklidir (Çiftçi, 2018).

Oldukça eski bir tarihe sahip olan kozmetik uygulamaları zaman içerisinde teknoloji ve bilim sayesinde günümüzde çok daha gelişmiş ve yapılan estetik operasyonlarla insanlar istedikleri görünüme kolayca ulaşmaya başlamıştır. Antik Çağ içerisinde de çeşitli madde, malzeme ve bitkiler karıştırılarak elde edilen krem, merhem gibi ürünler çeşitli araçlarla, belli işlemlerden geçirilerek elde edilmiştir ve kozmetik günümüzde de önemini sürdürmektedir (Akçay, 2019).

Günümüzde kozmetik içeriğine giren şampuanların çok yaygın olarak kullanılmaya başlamasıyla birlikte eskiden bir lüks iken günümüzde kozmetik ürün kullanımı yaygınlaşmıştır. Şampuan en yaygın olarak kullanılan kozmetik üründür. Bunun esas nedeni, saç güzelliği ve bakımına verilen önem ve saç temizliğinde en çok kullanılan ürün olmasıdır (Gökçay, 2007).

### **1.1. Literatür Özeti**

Günümüzde insanların güzellik anlayışına bakış açısıyla beraber kozmetik sektörüne olan talebin artmasına neden olmuştur. Bunun ile beraber şampuanlar temizlenmek dışında bakımlı görünmek, güzel kokmak ve çeşitli rahatsızlıkları gidermek amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada şampuanların kıvamı üzerinde çalışılmıştır. Kıvam hem ambalajdan çıkma açısından hem de kullanıcının kalite anlayışını temsil etmektedir.

Şampuanların ambalajlanması, son kullanıcıya ulaşması ve rahat kullanılması için belirli standart viskoziteye sahip olması gerekmektedir. Viskozite, akışkanların akmaya karşı gösterdiği dirençtir. Şampuanın viskozitesi ayarlanırken, tüketicinin ürünü kullanırken zorluk yaşamaması için dikkat edilmelidir. Şampuanın viskozitesi ambalajdan çıkmayacak kadar ne çok kıvamlı ne de ambalajdan hızlıca su gibi akacak şekilde olmalıdır (Çiftçi, 2018).

Şampuanlarla ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Aşağıdaki bunlarla ilgili yapılan çalışmalardan birkaçı mevcuttur.

2007 yılında Esin Gökçay, tarafından yapılan kepeğe karşı etkili şampuan formüllerinin hazırlanması ve etkinliklerinin değerlendirilmesi isimli yüksek lisans tezinde, KDEA ile beraber NaCl kullanımının, şampuana misel şişmesi yoluyla viskozite

kazandırdığı ve formülasyonlarda fazla NaCl kullanımının saç kırılmalarında artmalara neden olabileceği belirtilmiştir.

2005 yılında Mustafa Ece tarafından yüzey aktif maddelerin kimyasal oksidasyon sürecinde giderimi isimli yüksek lisans tezinde amfoterik yüzey aktif maddelerin tanımı, genel özellikleri ile ilgili çalışmalar belirtilmiştir.

1998 yılında Nilüfer Tarımcı tarafından, saç bakım ürünleri ve şampuan formülasyonlarında kullanılan maddelerin saç ve saçlı derinin yapısına etkileri incelenmiştir.

2018 yılında Emrah Çiftçi tarafından, kozmetik ürünlerde kullanılabilinen bazı kıvamlaştırıcı maddelerin temel bir bebek şampuanı formülasyonu üzerinde viskoziteye etkilerinin incelenmesi yapılmıştır. Bu çalışmada tüketicinin şampuanın paketlenmesinden kullanım kolaylığına kadar viskozitenin önemi vurgulanmıştır. Bebek şampuanları içerdiği amfoterik yüzey aktif maddeden dolayı kıvamlaştırılması zor ürünlerdir. Bu çalışmada 3 farklı yüzey aktif madde üzerinden çalışma yapılmıştır. Oluşturulan formüllerde yüzey aktif madde olarak Kokoamidopropil Betain, Sodyum Lauret Sülfat ve Lauril Glikozid kullanılmıştır. Çalışmada alkil poliglikozid yapısında ve noniyonik bir yüzey aktif madde olan Lauril Glukosid'in viskoziteye etkisi de incelenmiştir. 3 farklı kıvamlaştırıcı ile yapılan formülasyonların pH ve viskozite ölçümleri yapılmış ve formülasyonlar diğer hammaddelerin yapısı doğrultusunda yorumlanmıştır.

## **1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı**

Bu tez çalışmasında günümüzde kullanılan şampuanların içeriğinde kullanılan amfoterik yüzey aktif maddelerin etkinliği incelenmiştir. Bu inceleme esnasında sağlık açısından, maliyet açısından ve kıvam açısından en etkili olan seçilerek ilerlenmiştir. En az miktarda NaCl kullanımı minimum olacak şekilde ve kıvamı standart olacak şekilde olması, insanların tercihleri arasındadır. Bir şampuan ne az kıvamda saçtan akar şekilde, ne de çok kıvamda durulanmayacak şekilde olmalıdır. Kıvam vermesi açısından kullanılacak olan NaCl ise çok az miktarda olmalıdır. Bu sebeple bu çalışmada belirli oranlarda denemeler yapılmıştır ve ideal olan seçilmiştir. Böylece insanların ideal şampuan kavramına yaklaşmak amacıyla çalışma sonuçlandırılmıştır.

## 2. KOZMETİĞİN TARİHÇESİ

İnsanlar, eski çağdan beri hep güzel olmayı düşünmüştür ve süslenmeye çabalamıştır. Bununla beraber erkeklerin kadınlardan önce süslenmeğe başladıkları tahmin edilmektedir. Çünkü doğaya bakınca, erkek hayvanların dişilerine oranla daha süslü olduklarını görüyoruz. Erkek yaşam kavgasını göz alıcı takılar ve giysilerle rakiplerini korkutmak amacıyla sürdürebilmekteydi. İlkel insanın güzellik aracı olarak ilk önce kıyafet değişikliğini denediği anlaşılmaktadır. İlkel insan yüzünü boyayarak, maskeler yaparak kötü ruhların kendisini tanımamasını, düşmanlarını korkutmayı ya da ilahlara daha da yakınlaşarak otoritesini sağlamayı amaçlıyordu (Uzel i. ve Lokman hekim, 2011).

Kozmetik ürünlerin tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. Bu ürünler insanların gündelik yaşamında önemli rol almıştır. Kozmetik ve cilt bakım ürünlerinin geçmişi çeşitli alanlardaki teknolojik gelişmelerle ortaya çıkmaktadır. Tarihe göre, daha karmaşık toplumların yükselişi, kozmetikler için giderek artan bir talep haline gelmiştir. Parfümeriler, kozmetik uzmanları ve berberler gelişen kozmetik uygulamalarını üstlenerek ve geliştirerek öncü haline gelmişlerdir. Arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan kozmetiklerle eski medeniyetler hakkında bilgiler ortaya çıkmıştır (Ankara M.E.B, 2007; Blanco, Da'vila, 2000).

Hint Uygarlığı, MÖ 500'lerde kozmetik ürünlerin yapımında tütsü, sandal ağacı ve diğer kokuları kullanmıştır. Aynı dönemlerde Çinli kadınlar yüzlerini güzelleştirmek ve kırışıklıklarını gizlemek için gece boyunca bıraktıkları çay yağı ve pirinç tozu maskesinden faydalanmıştır (Draeos Z, 2000). Çin'de yasemin ve lotustan parfüm yapıldığı, Hindistan'da sandal, nergis, gül ve yasemin gibi bitkilerden parfüm yapıldığını bilinmektedir (Çomoğlu, 2012). Zeytin, badem, susam tohumu ve kabak unundan elde edilen yağlarla birlikte, hayvanlardan ve balıklardan elde edilen yağlı maddeler güneş ışınlarına karşı koruma olarak kullanılmıştır. Dekoratif amaçlarla kadınlar, tırnaklarını kül ve balmumu karışımıyla dudaklarını kırmızı boyalar ve çeşitli yağlarla karıştırılmış demir oksitle boyamışlardır (Chaudri SK, 2009).

Milattan önce (M.Ö.) 10000 yıllarında Mısır'da yaşayan insanlar yaşlılık kırışıklarını gidermek ve cildi nemlendirmek için yağları kullanmışlardır. M.Ö. 4000 yıllarında gözleri daha belirgin hale getirmek için bakır ve bazı cevherlerin tozlarını kullanmışlardır.

M.Ö. 1350 yıllarında kaşları koyulaştırmak için siyah boyalar kullanılmış, kaşlara ve kirpiklere kömür ve kükürt karışımlarıyla makyaj yapılmıştır (Çiftçi, 2018).



Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra, atletik görünüm ilk kez moda oldu ve Coco Channel tarafından yapılan moda açıklamaları, koyu gözler, kırmızı ruj, kırmızı oje ve güneşlenmiş cilt dahil olmak üzere, soluk cilt için baskın modanın aksine popüler hale geldi (Parish L ve Crissey J, 1988).

Güney Amerika, Kuzey Amerika ve Afrika'da yaşayan yerlilerin törenlerde yüzlerini ve vücutlarını boyadığı, çeşitli bitkilerden elde edilen toz ve boyaların kozmetik amaçlı kullandıkları ortaya çıkmıştır (Lokman hekim dergisi, 2018).

Eski dönemlerden bu yana yağ ve baharatların Araplar tarafından gündelik yaşamda çok kullanıldığı bilinmektedir. Anadolu'da ise, gözleri boyamak için sürme kullanılması, düğünlerde kına ile saçların, el ve ayakların boyanarak renklerinin değiştirildiği geleneksel uygulamalar görülmektedir (Lokman hekim dergisi, 2018).



Şekil 2.1. Eski Zamanlarda Kozmetik Ürün Kullanımı

## 2.1. Kozmetik Ürünleri

Ölümsüz olma isteği, sürekli genç kalma ve güzel görünme isteği ilk insandan bu yana insanların her zaman önem verdiği konular olmuştur. Ölümün varlığı ve yaşlanma korkusu ise insanı her dönem korkutmuştur. Bu istek ve korkular kozmetik ve tıp bilimlerinin başlangıç noktalarını oluşturarak bu bilimlerin gelişmesine neden olmuştur (Çiftçi, 2018).

Kozmetik ürünler; saç ve saç derisi ürünleri, cilt ürünleri, tırnak ve kütikül ürünleri, ağız hijyen ürünleri olarak sınıflandırılır (Çiftçi, 2018).

Kozmetikler, uygulanış yerlerine göre ve temel etki alanlarına göre ikiye ayrılır. Uygulanış yerlerine göre 5 ana gruba ayrılırlar;

- Deriye uygulanan kozmetik ürünler: Temizleyici kremler ve losyonlar, yumuşatıcı kremler ve losyonlar, günlük kremler, el krem ve losyonları, yüz maskeleri, tıraş ürünleri, hormon kremleri.
- Tozlar ve pigmentli ürünler: dudak boyaları, allık, yüz pudraları, göze uygulanan kozmetik ürünler.
- Dişlere ve ağız boşluğuna uygulanan kozmetik ürünler: ağız suları, diş temizleme ürünleri.
- Saça uygulanan kozmetik ürünler: şampuanları saç boyaları, saça şekil veren ürünler, saç düzleştirilen ürünler, saç besleyen ve parlaklık veren ürünler.
- Diğer kozmetik ürünleri: ayağa uygulanan kozmetik ürünleri, banyo ürünleri, bebek ürünleri (Çomoğlu, 2012).



Şekil 2.2. Kozmetik ürünleri

Temel etki alanına göre ise, tabaka oluşturan, keratinli, sebatrop, indirekt dermatop ve direkt dermatop maddeler olarak sınıflandırılmaktadır (Fidan, 2019).

Kozmetik ve kişisel bakım ürünleri geçmişte olduğu gibi günümüzde insanların vazgeçemediği ürünler olmuştur. Gelişen teknoloji ile birlikte kozmetik ürünlerde kullanılan farklı hammaddelerin üretilmesi, daha önce kullanılan hammaddeler hakkında yapılan çalışmaların artması, kozmetik ürün kullanıcısının dikkatini çekmek için farklı ürün iddialarının çoğalması, yenilikçi ürün geliştirilmek istenmesi, kozmetik ürün ve kozmetik hammadde üreten şirketlerin yenilikçi ürünler geliştirmek için arge ve inovasyona önem vermesine ve kozmetik ürün geliştirme süreçlerinin işletilmesinin daha da önem kazanmasına yol açmıştır (Çiftçi, 2018).

Kozmetikte dikkat edilmesi gereken bazı durumlar vardır. İyi korunmayan kozmetik ürünleri kısa sürede bozulabilir. Bu ürünler cildimize zarar verebilir. Satın alımını yaparken son kullanma ve üretim tarihlerine dikkat etmemiz gerekir. Aldığımız ürünlerin üzerinde yazan saklama koşulları vardır. Ürünler standart koşullarında saklanmalıdır (Çomoğlu, 2012).

## **2.1. Saç ve Saç Bakım Ürünleri**

Saç, keratin denilen yapısında protein bulunan ölü hücrelerden oluşmuştur. Bu nedenle saçta kan damarları, sinir ucu ve canlı hücreler bulunmaz (Çiftçi, 2018).

Saç kıllarında çok çeşitli morfolojik içerik ve kimyasal maddeler bulunur. Kılların kimyasal yapısının en önemli elemanı proteinlerdir. Diğer kısımları ise, su, pigment, yağlar ve eser elementlerdir (Gökçay, 2007).

Saç sağlığı denildiğinde, İyi durumdaki saç parlar, kolay şekil alır. Kozmetik uygulamalar ve fiziksel faktörlerin yanında, iyi beslenememe, uzun süreli açlık, protein eksiklikleri, anemi ve hormonal bozukluklar gibi sistemik hastalıklar sonucu saç sağlığı kaybedilebilir. Yaşlanma da saçlarda değişikliklere neden olmaktadır. Uzama hızı ve saç miktarı yaşla azalmaktadır, ancak saçın yapısal özellikleri yaşlılarda genellikle normaldir (Gökçay, 2007).

Çizelge 2.1. Saç bakım ürünlerinin sınıflandırılması (Çiftçi, 2018).

Saç ve Saç Derisi Bakımı Temizleme Ürünleri	Saç Renklendirmede Kullanılan Ürünler	Saç Şekillendirici Ürünler	Diğer Saç ve Saç Bakım Ürünleri
Şampuan	Oksidatif saç boyaları	Geçici saç şekillendirici ürünler	Saçı güneşten koruyucu ürünler
Saç kremi	Oksidatif olmayan saç boyaları	Kalıcı saç şekillendirici ürünler	Diğer saç ve saç derisi ürünleri
Saç derisi ve saç kökleri bakım ürünleri	Saç rengini açıcı ve boya çıkarıcı ürünler	Saç yatıştırıcı ve düzleştirici ürünler	
Kepek önleyici ürünler	Diğer saç boya ürünleri	Diğer saç şekillendirici ürünler	
Saç kaybını önleyici ürünler			
Diğer saç ve saç derisi bakım ve temizleme ürünleri			

### 3. KOZMETİKTE ŞAMPUAN

Tarih boyunca insanlar gençlik ve güzelliklerini korumak için çaba içinde olmuşlardır. Gençlik ve güzellik son derece önemlidir. Saçlar, genel fiziksel görünüme önemli bir katkı sağlarlar. Rengi, stili, bakımlı görüntüsü ile bireyin önemli bir parçasını oluşturur. Saçın temizliğini sağlayan ve çekiciliğini arttıran saç bakım ürünleri modern toplumlarda çok geniş bir alanda, evde ve profesyonel saç bakım salonlarında kullanılmak üzere yoğun reklam faaliyetleri ile sunulmaktadır. Sağlıklı ve güzel saç uzun, sık, parlak ve iyi hacimli, kolay şekillenebilen saç olarak tanımlanabilir. Saç ve saçlı deriye etki eden saç bakım ürünleri sadece temizleyici olarak değil, ayrıca saç güzelliğini sağlamak üzere görünümü değiştiren veya var olan iyi görünümü korumayı sağlayan saç kozmetiğini içermektedir. Normal şartlarda saç ve saçlı derinin alışılmış günlük bakımı çok fark edilebilen bir değişikliğe yol açmaz iken uzun süren yanlış bakım subklinik zararı belli bir

eşiğe ulaştırarak önemli değişimler yaratabilir. Bu tür ters etkiler saç kozmetiklerinin zaten zarar görmüş olan saçta aşırı ya da yanlış kullanılması ve kullanım yönergelerine tam olarak uyulmaması ile ortaya çıkabilir (Trüeb,2001; Sinclair, 2007).

Şampuanlar; kozmetik saç bakımının en çok kullanılan ürünleridir. Günümüzde insanlar sadece saç ve saçlı derinin temizlenmesinin dışında kozmetik beklentilerinin de karşılanmasını beklemektedirler. Böylece modern şampuanlar temizleyici işlevlerinin yanında bireysel alışkanlıklar, saç tipi, yaş ve hatta özel saç sorunlarına da yanıt verebilecek şekilde formüle edilirler (Girgin, 2012). Sebum, ter kalıntıları, saç şekillendirici ürünlerin kullanımında geriye kalan kalıntılar ve çevresel etkilerden oluşan kirlilikler saç yüzeyinde birikerek saçı kirletirler. Şampuanların öncelikli görevi saç yüzeyindeki oluşan bu kirliliği temizlemektir (Çiftçi, 2018).

### **3.1. Şampuanlar**

Şampuanlar, saçı ve kafa derisini temizleme ürünleridir (Gökçay, 2007). Modern terminolojide temizlemenin yanında saçın iyi şekillenmesini sağlayan maddelerle saç ve saçlı deri hastalıklarının tedavisinde kullanılan maddelerdir (Selçuki Kocabalkan, 2002). Temel amaçları, saça ve saçlı deriye zarar vermeden kirliliklerin uzaklaştırılmasıdır (Tarımcı, 1998). Sebum, ter bileşikleri, stratum korneum atıkları, şekil verici preparatların kalıntıları ve çevresel kirlilikler saçın üzerinde birikerek kirlenmeyi oluştururlar (Selçuki Kocabalkan, 2002; Swift J. A vd., 1972; Tarımcı, 1998). Şampuan en yaygın olarak kullanılan kozmetik ürünlerden sayılır. Saç bakım ürünleri pazarında satışların yaklaşık %50' si şampuanlara aittir. Bunun asıl nedeni, saç güzelliği ve bakımına verilen önemden çok saç temizliğinde en çok kullanılan ürün olmasıdır. Belli bir kesim için sadece temizlik amaçlı kullanılan şampuanlar, günümüzde bazı kesimler içinse artık estetik kaygılarla saçı beslemeye, korumaya, şartlandırma gibi özel amaçlara yönelik ya da kepek, psoriasis, saç dökülmesi gibi hastalıkların tedavisi için kullanılan medikal etkin maddeler için taşıyıcı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Trueb, 1998).

İnsanlar şampuanların genel fonksiyonundan daha fazla beklenti içindedir (Tarımcı ve Trueb R, 1998). Saçın kolay taranması, yumuşaklık, hacim, parlaklık, yağlılığı önleme, dökülmeyi önleme, kuruluğu önleme, statik elektrik ile yüklenmemesi, kolay şekil verilmesi, yıkandıktan sonra parlak ipeksi saçlar istenmektedir (Tarımcı, 1998; Türkoğlu vd., 2003). Özel amaçlı şampuanlarda, yüzey aktif maddeler, şekil verici maddeler, viskozite ve pH

ayarlayıcı ajanlar, koruyucu maddeler gibi temel şampuan maddelerine ilaveten vitaminler, protein hidrolizatlar ve aloe vera jeli gibi amaca uygun daha başka maddeler de bulunmaktadır (Tarımcı, 1998). Şartlandırıcı maddelere verebileceğimiz diğer örnekler: Yağ asitleri amidleri (lauramid DEA), esterler ve trigliseridler (glikol stearat, PEG- 150 distearat, jojoba yağı), kuaterner amonyum bileşikleri (setil trimetil amonyum klorür), protein türevleri (hidroliz edilmiş hayvansal protein), amfoterik maddeler (oleil betaine), lanolin türevleri (PEG75 lanolin), propilen glikol, gliserin, setil alkol, silikon türevleridir (Türkoğlu vd., 2003).

Şampuan formülasyonları, saç kalitesine uygun olarak özel hazırlanmaktadır (yağlı, kuru, permalı, rengi açılmış, boyalı saçlar için gibi ya da yaşa göre bebek şampuanı gibi, kullanma sıklığına göre ve kepek, seboreik dermatit gibi özel durumlar için) (Trueb, 1998). Şampuanlar deri ve göz üzerinde tahriş oluşturmamalı, iyi bir şekilde köpürmeli, saçtan kolay uzaklaşabilmeli, raf ömrü boyunca stabil kalabilmeli, görünüşü ve kokusu çekici, hoş olmalıdır (Çiftçi, 2018).



Şekil 3.1. Şampuanlar

Şampuanların içerdiği bazı hammaddeler vardır. Bunlar; Yüzey aktif maddeler, kıvamlaştırıcılar, koruyucular, koku ve renk vericiler, kepek önleyici maddeler (Çiftçi, 2018).

Şampuan türleri şu şekildedir;

- Yağlı saçlar için kullanılan şampuanlar
- Normal saçlar için kullanılan şampuanlar

- Boyalı saçlar için kullanılan şampuanlar
- Bebek şampuanları
- Kuru ve yıpranmış saçlar için kullanılan şampuanlar
- Günlük yıkama şampuanları (Çiftçi, 2018).

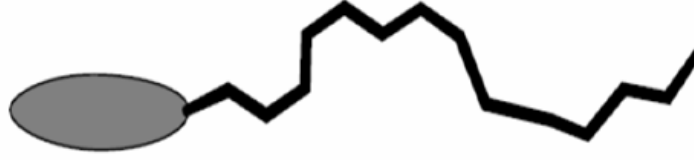
#### 4. ŞAMPUANLARDA KULLANILAN YÜZEY AKTİF MADDELER

Yüzey aktif maddeler, suda veya sulu bir çözeltide çözündüğünde iki faz arasındaki yüzey gerilimini azalttıkları için temizlik işlerinde önemli görevleri vardır. Yüzey aktif madde molekülü hidrofilik bir öncü ve hidrofobik bir kuyruktan oluşur. Kuyruk genellikle bir hidrokarbon zincirinden meydana gelmektedir. Eğer suyu seven öncü grup bir net elektrik yükü taşıyorsa, yüzey aktif madde iyonik yüzey aktif madde olarak tanımlanır. Genellikle iyonik lider gruplar amonyum ve sülfattan oluşurlar. Örneğin sodyum stearat tipik bir anyonik yüzey aktif maddedir. Çözeltide  $\text{Na}^+$  ve uzun stearat zincir anyonu ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-$ ) sodyum stearatı oluşturur ve burada anyonik kısım yüzey aktivitesinden sorumludur (Ece, 2005).

Yüzey aktif maddeleri uzun karbon zinciri halindeki yapısı suyu sevmeyen hidrofobik kısmını oluşturur ve bu kısım moleküle yüzey aktif özelliği kazandırır, polar grup suyu seven hidrofilik kısım ise suda çözünmeyi sağlayan lipofobik baş kısımdır. Yüzey aktif maddelerin apolar yapıda olan hidrofobik kısmına yani kuyruk kısmına aynı zamanda lipofilik kısım da denilmektedir.

Şampuan gibi ürünlerde yüzey aktif maddelerin lipofilik kısmı sebum üzerine, hidrofilik kısım ise su üzerine yerleşir ve durulama işlemi sırasında sebum ve diğer kirliliklerin de saç yüzeyinden uzaklaştırmasını sağlarlar.

Yüzey aktif maddeler hidrofilik olan baş kısmının yapısına göre anyonik, amfoterik, noniyonik ve katyonik yüzey aktif madde olarak 4 ana grupta sınıflandırılırlar. Anyonik yüzey aktif maddeler katyonik, amfoterik ve noniyonik yüzey aktif maddeler göre daha geniş bir kullanımı vardır (Çiftçi, 2018).



Şekil 4.1. Yüzey aktif madde molekülünün şematik gösterimi (Çiftçi, 2018).

#### 4.1. Yüzey aktif maddelerin sınıflandırılması

##### 4.1.1. Anyonik Yüzey Aktif Maddeler

Suda çözündüklerinde hidrofilik grup negatif yük taşır. Sulfonatlar, karboksilatlar, sulfatlar ve fosfatlar örnek olarak verilebilir. Köpürme ve temizleme yetenekleri yüksektir. Genellikle çamaşır ve bulaşık makinesi deterjanlarında ve şampuanlarda kullanılırlar. Ayrıca tekstilde kumaşlarda kalmış kimyasal maddelerin temizlenmesinde de kullanılırlar (Batıgöç, 2010).

##### 4.1.2. Katyonik Yüzey Aktif Maddeler

Organik bazların tuzlarıdır. İyonize oldukları zaman pozitif yüklü hidrofob amonyum veya piridinyuma ve negatif yüklü hidrofil gruba ayrılırlar. Bu tip deterjanların bakteriy öldürücü özelliği vardır. Bu deterjanlar, yiyecek fabrikaları, restoranlar ve otellerdeki eşyaları, mutfak kaplarını yıkamada, ayrıca eczacılıkta kullanılmaktadır (Yaramaz, 1984). Yağın hidrofobik zincirine pozitif yüklü hidrofilik grup bağlanmıştır. Katyonik yüzey aktiflerin en çok bilinenleri yumuşatıcı olarak kullanılan kuaterner amonyum bileşikleridir (dialkildimetilamonyumklorür) ile dezenfektan ve antistatik ajan olarak kullanılan kuaterner amonyum bileşikleridir.

Katyonik deterjan bileşikler sınıfı, en azından pozitif yüklü azot atomuna direkt veya indirekt bağlanmış bir hidrofobik grup (R) içerir. Hidrofobik grup ya uzun zincirli yağ asitlerinden ya da petrokimyasallardan elde edilen uzun zincirli alkollerden üretilir (Salar vd., 2004).

##### 4.1.3. Noniyonik Yüzey Aktif Maddeler

Hidrofobik zincire yüksüz bir hidrofilik zincir ya da grup bağlanmıştır. Düşük konsantrasyonlarda bile çok iyi etki gösterirler. Sentetik liflerde kirin tekrar çökmesini



önleyici özellikleri vardır. R grubu, alkil fenoller, yağ alkolleri ve oxo alkolleri olmak üzere genel formülleri R-O-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O) nH'dır (Salar vd., 2004).

Noniyonik deterjanların koloidal elektrolitler ve sulu çözeltilerinde iyonizasyonu oluşmaz. Kısmen hidrofobik ve kısmen hidrofilik kısımları diğer deterjanlara benzer. Hidrofilik kısımlar için hammaddeler başlıca hidroksietil oksijeni veya eter oksijeni bakımından zengindir. Noniyonik deterjanların sulu çözeltilerinin derecesi, bu maddelerin tüm çözünürlüğünün bu hidrofilik zincirin hidrasyonunun genişlemesine bağlı olmasından dolayı etkilidir. Su molekülleri hidrojen bağı ile eter oksijenini bağlar. Etilen oksit, polialkilen glikoller propilen oksit, dietanolamin, sorbitol gliserol, ve sükröz hidrofilik kısım için kullanılan hammaddelerdir. Başlıca yağlardan elde edilen hidrofobik kaynaklar uzun zincirli asitler, amitler, alkoller ve aminlerdir. (Salar vd., 2004).

#### 4.1.4. Amfoterik Yüzey Aktif Maddeler

Hidrofobik yağ zincirine hem pozitif hem de negatif yüklü grup içeren hidrofilik grup bağlanmıştır. Örnek olarak alkil betain ve alkil sülfobetain verilebilir. Bu gruptaki yüzey aktif maddeler çok etkili, fakat çok pahalıdır. Yapıları ve üretimleri oldukça karışıktır (Gökçalp ve Tanrıkulu, 2003).

Bu tip maddeler deterjan hammaddesi olarak çok yaygın bir şekilde kullanılmakla birlikte hem anyonik deterjanların hem de katyonik elyaf yumuşatıcıların özelliklerine sahip oldukları için ilginçtirler, asidik ortamda katyonik, bazik ortamda anyonik olarak hareket ederler. Aynı molekülde hem anyonik hem de katyonik kısım vardır. Anyonik ve katyonik kısımlar molekülde denge halinde olduğu takdirde deriyi tahriş edici ve göz yakıcı özellikleri yoktur. Bu nedenle özel şampuan ve deriyi koruyucu preparatlarda kullanılırlar (Gökçalp ve Tanrıkulu, 2003).

Amfoterik yüzey aktif maddeler 3 ana gruba ayrılmaktadır:

##### *Açıl/ Dialkil Etilendiaminler Türevleri*

İmidazolinlerin heterosiklik türevleridir. Suda çözünürdürler. Anyonik yüzey aktif maddelerin gözde oluşturduğu irritasyonu azaltmaları nedeniyle şampuanlarda sıklıkla yer alırlar. Disodyum kokoamfodipropiyonat, sodyum kokoamfoasetat ve lauroamfodipropiyonik asit bu gruba ait örneklerdendir (Adışen E vd., 2004).

## N- Alkilamino Asitler

Genellikle, doğal veya sentetik amino asitlerin alkillenmesi yoluyla hazırlanmaktadır. Mükemmel kararlılığa sahip olan bu grup yüksek pH' da iyi köpürmekte ve emülsiyon yapıcı olarak da kullanılmaktadır. Lauraminopropiyonik asit, dihidroksietil soya glisinat, aminopropil laurilglutamid ve miristaminopropiyonik asit bu gruba verilebilecek örneklerdendir (Adışen E ve Ark., 2004).

### *Fosfatidler*

Diaçilgliseridlerin fosforik asit esterleridir. En çok bilinen fosfatid lesitindir (Adışen E ve Ark., 2004). Yukarıda bahsi geçen kimyasallar, binlerce sentetik yüzey aktif maddenin sadece çok azını göstermektedir. Bunlara ek olarak, sentetik deterjanların formüle edilmesi için sayısız kıvam verici, birleştirici, nemlendirici ve doldurucu mevcuttur. Sentetik deterjanların formül tasarımı son derece karmaşıktır; hayal gücünün yanı sıra yoğun kimya ve mühendislik bilgisi gerektirmektedir. Sabun ve deterjanların güncel formülasyonları, geniş araştırma grupları tarafından yıllarca yürütülen araştırma geliştirme ve deneme-yanılma çalışmalarının bir sonucudur. Bu, bir bilim olduğu kadar, uzun süreli öğrenme ve tecrübe gerektiren bir sanat olarak görülmelidir (Wolf R vd., 2001).

#### **4.1.5. Doğal Yüzey Aktif Maddeler**

Glukozidler, şeker esterleri, fosfolipidler ve proteinler bu gruba girmektedir. Doğada kolay parçalanabilirler ve zehir etkileri bulunmamaktadır (Batıgöç, 2010).

#### **4.2. Yüzey Aktif Maddelerin Kullanım Alanları**

Deterjan ve temizleyiciler, Kozmetik ve kişisel bakım ürünleri, Yiyecek ve paketlenme, Eczacılık alanında, Metal prosesleri, Bitki koruma ve böcek kontrolü, Tıbbi ve biyokimyasal araştırmalarda, Deri ve kürk sanayinde, Kimyasal ve diğer endüstriyel uygulamalarda, yağ alanındaki kimyasallarda, boya, vernik ve kaplamalarda, Tekstil ve iplik sanayinde, Madencilik ve flotasyon alanında kullanılır (Batıgöç, 2010).

Yüzey aktif maddelerin kullanımı ihtiyaca göre değişmektedir. Anyonik yüzey aktif maddeler fiyatı ve performansı ile yaygın kullanılan yüzey aktif maddelerdir. Anyonik ve iyonik olmayan yüzey aktif maddeler ise toprak yıkama işlemlerinde kullanılmaktadır.

Katyonic yüzey aktif maddeler pahalıdır, fakat mikrop öldürücü özellikte olmaları nedeniyle bazı uygulamalarda tercih edilmektedirler (Karasuoğlu, 2007).

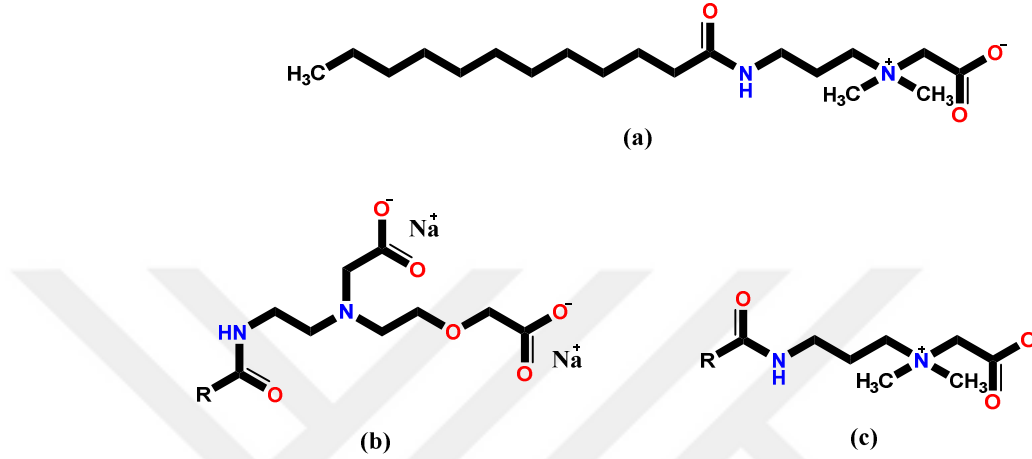
Yüzey aktif maddeler misel oluşturma, emülsiyon oluşturma, köpük oluşturma, ıslatma ve temizleme, çözündürme ve flotasyon (çeşitli tiplerdeki katı parçacıklarının yüzdürülerek birbirinden ayrılması) gibi fonksiyonel özellikleri vardır (Batıgöç, 2010).

Yüzey aktif maddeler, yüzey gerilimini azaltarak yıkama işleminde temizleme görevini sırayla şu şekilde yapmaktadır;

- Yüzey aktif madde çözeltisi yıkanacak olan maddenin yüzeyini ve ortamda bulunan kirleri ıslatır.
- Yüzey aktif maddenin apolar yapılı hidrofobik kısmı kire doğru hareket ederek kirin etrafını sarar ve kirleri yüzeyden uzaklaştırarak sulu ortama taşır.
- Yüzey aktif madde molekülleri temizlenmiş olan yüzeyin ve kirlerin etrafında adsorblanmış bir katman şeklinde sulu ortamda askıda kalarak kirin tekrar yüzeye etki etmesini engeller ve durulama ile kir ortamdan uzaklaşır (Çiftçi, 2018).

## 5. MATERYAL VE YÖNTEM

Deneyde üç ayrı amfoterik yüzey aktif madde ile çalışılmıştır (Şekil 5.1). Kokamidopropil Betain, Disodyum Koko Amfo Diasetat ve Kapril/Kapri amidopropil Betain olarak belirlenen bu amfoterik yüzey aktif maddelerin şampuan bazı üzerindeki etkinlikleri vizkozimetre ve köpük yönünden incelenmiştir.



Şekil 5.1. (a) Kokamidopropil Betain, (b) Disodyum Koko Amfo Diasetat, (c) Kapril/Kapri amidopropil Betain (R:C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>) amfoterik yüzey aktif maddelerinin kimyasal yapıları

### 5.1. Deneyde Kullanılan Kimyasallar

Deneyde anyonik yüzey aktif madde olarak Basf Türk Kimya San. Tic. Ltd. Şti. firmasından alınan Sodyum Laureth Sülfat kullanılmıştır. Amfoterik yüzey aktif maddeler ise İlmor Kimya Tekstil San. Tic. Ltd. Şti. firmasından alınan Kokamidopropil Betain, Disodyum Koko Amfo Diaseta ve Kapril/Kapramidopropil Betain hammaddeleridir. Kıvamlaştırıcı olarak İlmor Kimya Tekstil San. Tic. Ltd. Şti 'den Komperlan KD hammaddesi kullanılmıştır. Koruyucu olarak Thor Specialties SRL firmasından Mikrocare IT kullanılmıştır. Sitrik asit İlmor Kimya Tekstil San.Tic.Ltd.'den, Sodyum Hidroksit ise Tuzla Kimya San. Tic. Ltd. Şti. 'den alınmıştır ve %20' lik çözeltileri hazırlanmıştır. NaCl ise Ataman Kimya A. Ş'den temin edilmiştir. Su ise arıtılmış bi distile olarak kullanılmıştır.

### 5.2. Deney İçin Kullanılan Cihazlar

Radwag PS 6100.R2.M Hassas Terazi, Thermomac TM-II-7C Mekanik karıştırıcı, Mettler Toledo SevenCompact pH meter (S210 pH metre), Brookfield DV2T viskozimetre.

### 5.3. Şampuanların Hazırlanması

#### *Kokamidopropil Betain Amfoterik Yüzey Aktif Madde İçeren Şampuanın Hazırlanması:*

250 ml beher içerisinde 200 g şampuan numunesi çalışıldı. Öncelikle beher içerisine deiyonize su eklendi. Su miktarı (Çizelge 4.1 'de belirtilen yüzdelik oranlara göre) değişkenlik göstermiştir. Eklenen suya 10 g Sodyum Laureth Sülfat eklenerek karıştırıcı altında karıştırılıp çözülmesi sağlandı. Kokamid DEA kıvamlaştırıcısından 4 g eklendi. Çalışmada kullanılan Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddelerden %1-10 arası oranlarda eklenerek karıştırmaya devam edildi. Çözüldükten sonra koruyucu olarak kullanılan Microcare IT'den 0,2 g eklendi ve şampuan numuneleri hazırlanmış oldu. (Çizelge 4.1'deki miktarlar yüzde oranlardır. Deneyde kullanılan 200 g fiili miktardır). Yapılan 200 g şampuan numunelerinden 100 g'ı viskozite testi, diğer 100 g'ı köpük testi için kullanıldı. Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde için %1-10 oranlarda her biri 200 g olmak üzere toplamda 10 ayrı şampuan numunesi hazırlandı.

#### *Disodyum Koko Amfo Diasetat Amfoterik Yüzey Aktif Madde İçeren Şampuanın Hazırlanması:*

250 ml beher içerisinde 200 g şampuan numunesi çalışıldı. Öncelikle beher içerisine deiyonize su eklendi. Su miktarı (Çizelge 4.1 'de belirtilen yüzdelik oranlara göre) değişkenlik göstermiştir. Eklenen suya 10 g Sodyum Laureth Sülfat eklenerek karıştırıcı altında karıştırılıp çözülmesi sağlandı. Kokamid DEA kıvamlaştırıcısından 4 g eklendi. Çalışmada kullanılan Disodyum Koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif maddelerden %1-10 arası oranlarda eklenerek karıştırmaya devam edildi. Çözüldükten sonra koruyucu olarak kullanılan Microcare IT'den 0,2 g eklendi ve şampuan numuneleri hazırlanmış oldu. (Çizelge 4.1'deki miktarlar yüzde oranlardır. Deneyde kullanılan 200 g fiili miktardır). Yapılan 200 g şampuan numunelerinden 100 g'ı viskozite testi, diğer 100 g'ı köpük testi için kullanıldı. Disodyum Koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif madde için %1-10 oranlarda her biri 200 g olmak üzere toplamda 10 ayrı şampuan numunesi hazırlandı.

#### *Kapril/Kapramidopropil Betain Amfoterik Yüzey Aktif Madde İçeren Şampuanın Hazırlanması:*

250 ml beher içerisinde 200 g şampuan numunesi çalışıldı. Öncelikle beher içerisine deiyonize su eklendi. Su miktarı (Çizelge 4.1 'de belirtilen yüzdelik oranlara göre) değişkenlik göstermiştir. Eklenen suya 10 g Sodyum Laureth Sülfat eklenerek karıştırıcı altında karıştırılıp çözülmesi sağlandı. Kokamid DEA kıvamlaştırıcısından 4 g eklendi. Çalışmada kullanılan

Kapril/Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddelerden %1-10 arası oranlarda eklenerek karıştırmaya devam edildi. Çözüldükten sonra koruyucu olarak kullanılan Microcare IT'den 0,2 g eklendi ve şampuan numuneleri hazırlanmış oldu. (Çizelge 4.1'deki miktarlar yüzde oranlardır. Deneyde kullanılan 200 g fiili miktardır). Yapılan 200 g şampuan numunelerinden 100 g'ı viskozite testi, diğer 100 g'ı köpük testi için kullanıldı. Kapril/Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde için %1-10 oranlarda her biri 200 g olmak üzere toplamda 10 ayrı şampuan numunesi hazırlandı.

Çizelge 4.1. Hazırlanan şampuan formülleri

	<b>Texafon N %70 (Sodyum Laureth Sülfat)</b>	<b>Kokamide DEA%</b>	<b>Amfoterik yüzey aktif madde%</b>	<b>Koruyucu %</b>	<b>Su%</b>
<b>1.</b>	5	2	1	0.1	91,9
<b>2.</b>	5	2	2	0.1	90,9
<b>3.</b>	5	2	3	0.1	89,9
<b>4.</b>	5	2	4	0.1	88,9
<b>5.</b>	5	2	5	0.1	87,9
<b>6.</b>	5	2	6	0.1	86,9
<b>7.</b>	5	2	7	0.1	85,9
<b>8.</b>	5	2	8	0.1	84,9
<b>9.</b>	5	2	9	0.1	83,9
<b>10.</b>	5	2	10	0.1	82,9

#### **5.4. Şampuan Bazı Üzerine Eklenen Amfoterik Yüzey Aktif Maddelerin Viskozite Ölçümleri**

Üç ayrı amfoterik yüzey aktif maddenin değişen %1-10 arası oranı için yapılan şampuan numunelerinden 100 'er g numuneleri viskozite testi için kullanıldı. Öncelikle %20' lik sitrik asit veya %20 'lik sodyum hidroksit ile pH 5,0-5,5 arasında ayarlandı, daha sonra %0, %0,25, %0,5, %0,75 ve %1,0 oranlarda NaCl ilavesi yapılarak 25 °C 'de 5 mil no ve 50 mil dönüş hızında viskozite ölçümleri yapıldı.

### **5.5. Şampuanlarda Köpük Seviye Testi**

Üç ayrı amfoterik yüzey aktif maddenin değişen %1-10 arası oranı için yapılan şampuan numunelerinden diğer 100 'er g numuneleri köpük testi için kullanıldı. Amfoterik yüzey aktif madde içeren şampuanlardan her biri için uygulanan bu test için öncelikle 1 g şampuan numunesine 99 g deiyonize su eklendi, 50 g mezura alındı ve 5 kere çalkalandı. Daha sonra ilk, 3., 5., 7. ve 10. dakikada köpük seviyesi ölçümü yapıldı.

## **6. ARAŞTIRMA BULGULARI**

Bu çalışmada, üç ayrı amfoterik yüzey aktif maddenin değişen yüzde oranlarında ve değişen NaCl ilavesiyle viskozite ölçümleri yapılmıştır. Bu incelemeler sonucunda viskozite değerleri karşılaştırılmıştır. Piyasada olan amfoterik yüzey aktif madde içeren standart şampuanların viskozitesi 25 °C 'de 5 mil no ve 50 rpm mil dönüş hızıyla 3000-4000 cP viskozite ölçü aralığında olmalıdır. Bu aralığa göre ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışmada geçen % derişim birimi w/v şeklindedir.

### **6.1. Yüzey aktif maddelerin viskoziteye etkisi**

Çizelge 6.1 'de üç ayrı amfoterik yüzey aktif maddenin NaCl ilave edilmeden ölçülen viskozite değerleri verilmiştir. Bu değerlere göre NaCl ilavesi yapılmadan Kokoamidopropyl Betaine amfoterik yüzey aktif maddenin %9 ve %10 miktarları kendiliğinden kıvam almıştır. Disodyum koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif madde ise yine aynı şekilde %9 ve %10 miktarları kıvam almaya başlamış ama Kokoamidopropil Betaine amfoterik yüzey aktif maddeye göre daha az kıvam almıştır. Kapril /Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde ise NaCl ilave edilmeden hiçbir oranda kıvam almamıştır.

Çizelge 6.1. Amfoterik yüzey aktif maddelerin NaCl ilave edilmeden 5 mil no,50 rpm mil dönüş hızında viskozite (cP)değerleri karşılaştırması

	Kokoamidopropyl Betaine	DisodyumKoko Amfo Diasetat	Kapril /Kapramidopropil Betain
<b>1</b>	-	-	-
<b>2</b>	-	580,00	-
<b>3</b>	215,00	669,60	30,55
<b>4</b>	256,00	809,40	14,69
<b>5</b>	322,50	879,00	12,32
<b>6</b>	612,00	528,00	15,55
<b>7</b>	614,00	450,00	14,55
<b>8</b>	655,00	289,00	14,23
<b>9</b>	5900,00	2003,00	15,87
<b>10</b>	6230,00	2400,00	14,30

Amfoterik yüzey aktif madde oranı (%) (w/v)

Çizelge 6.2 'de üç ayrı amfoterik yüzey aktif madde içeren şampuanlara %0,25 NaCl ilavesi yapılarak viskozite karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Kokoamidopropil Betaine amfoterik yüzey aktif maddenin %7, %8, %9 ve %10 miktarları kıvamlıdır. Disodyum koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif maddenin ise %7 ve %8 kıvam almaya başlamıştır. %8 Disodyum koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif madde miktarı ile kıvamı düşmeye başlamıştır. Kapril /Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde ise %0,25 NaCl ilavesi ile yine kıvam almamıştır.



Çizelge 6.2. Amfoterik yüzey aktif maddelerin %0,25 NaCl oranı ile 5 mil no,50 rpm dönüş hızı ile viskozite (cP) değerleri karşılaştırılması

	<b>Kokoamidopropyl Betaine</b>	<b>DisodyumKoko Amfo Diasetat</b>	<b>Kapril /Kapramidopropil Betain</b>
<b>1</b>	256,00	190,50	8,50
<b>2</b>	351,00	660,60	10,60
<b>3</b>	415,00	140,00	31,20
<b>4</b>	356,00	135,70	22,56
<b>5</b>	565,00	221,10	24,47
<b>6</b>	834,00	800,10	36,89
<b>7</b>	3100,00	1900,00	41,42
<b>8</b>	3808,00	2190,00	38,60
<b>9</b>	6790,00	669,00	46,50
<b>10</b>	6600,00	660,00	55,54

Amfoterik yüzey aktif madde oranı (%) (w/v)

Çizelge 6.3'de üç ayrı amfoterik yüzey aktif madde içeren şampuanlara %0,5 NaCl ilavesi yapılarak viskozite karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Kokoamidopropyl Betaine amfoterik yüzey aktif maddenin %7, %8, %9 ve %10 miktarları kıvam almıştır. Disodyum koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif maddenin ise %5, %6, %7 ve %8 kıvam almaya başlamıştır. %8 oranından sonra kıvamı düşmeye başlamıştır. Kapril /Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde ise %7 az kıvam almıştır. %8 ilavesinden sonra kıvam düşmüştür.

Çizelge 6.3. Amfoterik yüzey aktif maddelerin %0,5 NaCl oranı ile 5 mil no, 50 rpm mil dönüş hızı ile viskozite(cP) değerleri karşılaştırılması

	<b>Kokoamidopropyl Betaine</b>	<b>DisodyumKoko Amfo Diasetat</b>	<b>Kapril /Kapramidopropil Betain</b>
<b>1</b>	523,00	275,00	42,00
<b>2</b>	641,00	789,60	54,00
<b>3</b>	1362,00	500,10	62,12
<b>4</b>	2060,00	418,80	640,00
<b>5</b>	2134,00	2500,00	680,00
<b>6</b>	5900,00	2900,00	701,12
<b>7</b>	5200,00	2800,00	1075,54
<b>8</b>	4650,00	2630,00	986,54
<b>9</b>	4500,00	209,50	812,60
<b>10</b>	3500,00	201,30	910,45

Amfoterik yüzey aktif madde oranı (% (w/v))

Çizelge 6.4 'de üç ayrı amfoterik yüzey aktif madde içeren şampuanlara %0,75 NaCl ilavesi yapılarak viskozite karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Kokoamidopropil Betaine amfoterik yüzey aktif maddenin %6, %7, %8 ve %9 oranları kıvam almıştır. %9 oranından sonra kıvam biraz düşmeye başlamıştır. Disodyum koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif maddenin ise %6, %7 ve %8 miktarları biraz kıvam almıştır. Kapril /Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde ise sadece %7 oranından sonra biraz kıvam almaya başlamıştır.

Çizelge 6.4. Amfoterik yüzey aktif maddelerin %0,75 NaCl oranı ile 5 mil no,50 rpm mil dönüş hızı ile viskozite(cP)değerleri karşılaştırılması

	<b>Kokoamidopropyl Betaine</b>	<b>DisodyumKoko Amfo Dasetat</b>	<b>Kapril /Kapramidopropil Betain</b>
<b>1</b>	754,00	435,00	41,30
<b>2</b>	1616,00	2098,00	48,00
<b>3</b>	2376,00	2100,00	51,00
<b>4</b>	2504,00	2009,00	70,00
<b>5</b>	3400,00	1390,00	77,00
<b>6</b>	1176,00	302,20	69,00
<b>7</b>	1180,00	599,00	44,30
<b>8</b>	1166,00	570,00	27,40
<b>9</b>	3100,00	101,00	27,50
<b>10</b>	2790,00	98,60	24,50

Amfoterik yüzey aktif madde oranı (%) (w/v)

Çizelge 6.5’de üç ayrı amfoterik yüzey aktif madde içeren şampuanlara %1 NaCl ilavesi yapılarak viskozite karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Kokoamidopropyl Betaine amfoterik yüzey aktif maddenin %1, %2, %3 ve %4 miktarları kıvam almıştır. %4 Kokoamidopropyl Betaine amfoterik yüzey aktif madde oranından sonra kıvam düşmeye başlamıştır. Disodyum koko Amfo Dasetat amfoterik yüzey aktif maddenin ise %1 ve %2 oranı kıvam almaya başlamıştır. %3 oranından sonra kıvamı düşmeye başlamıştır. Kapril /Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde ise %7 ve %8 az kıvam almıştır. %8

ilavesinden sonra kıvam düşmüştür. Bunun sebebi elektrolit dengenin bozulmasından kaynaklanabilir.

Çizelge 6.5. Amfoterik yüzey aktif maddelerin %1 NaCl oranı ile 5 mil no,50 rpm mil dönüş hızı ile viskozite(cP)değerleri karşılaştırılması

	<b>Kokoamidopropyl Betaine</b>	<b>DisodyumKoko Amfo Diasetat</b>	<b>Kapril /Kapramidopropil Betain</b>
<b>1</b>	2192,00	3800,00	255,00
<b>2</b>	1584,00	3900,00	313,00
<b>3</b>	1125,00	1090,00	585,50
<b>4</b>	1812,00	1000,00	485,00
<b>5</b>	456,00	1390,00	414,40
<b>6</b>	358,00	351,40	336,50
<b>7</b>	236,00	135,10	856,60
<b>8</b>	200,00	156,00	845,54
<b>9</b>	236,00	226,70	312,00
<b>10</b>	156,00	215,50	256,00

Amfoterik yüzey aktif madde oranı (%) (w/v)

## 6.2. Yüzey aktif maddelerin köpürmeye etkisi

Çizelge 6.6 'da üç ayrı amfoterik yüzey aktif madde içeren şampuanlara köpük seviyesi testi uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda yüzey aktif madde oranı yükseldikçe köpük seviyesini arttığı gözlemlenmiştir. Bu sebeple ölçülen değerlerden en yüksek değer olan %10

oranı karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Kokoamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddesi en yüksek köpük seviyesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Disodyum koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif maddesi ise orta derecede köpük seviyesine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Kapril /Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde ise en düşük köpük seviyesine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 6.6. %10 Amfoterik yüzey aktif madde içeren şampuanların köpük seviyelerinin karşılaştırması

<b>Amfoterik yüzey aktif madde</b>	<b>İlk köpük seviyesi</b>	<b>3.dakikada</b>	<b>5. dakikada</b>	<b>7. dakikada</b>	<b>10. dakikada</b>
<b>Kokoamidopropil Betain</b>	42 ml	43 ml	45 ml	45 ml	46 ml
<b>Disodyumkoko Amfo Diasetat</b>	35 ml	33 ml	32 ml	33ml	33 ml
<b>Kapril /Kapramidopropil Betain</b>	25 ml	22 ml	20 ml	20 ml	20 ml

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada kullanılan Üç farklı amfoterik yüzey aktif maddenin hem kendi aralarında hem de kendi içindeki farklı oranlarda kullanımı sonucunda Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddesinin diğer çalışılan iki amfoterik yüzey aktif maddeye göre daha az oranda NaCl kullanılarak kıvam aldığı gözlemlenmiştir. Kendi içindeki en iyi değer ise şampuan bazı üzerine %7 (w/v) oranda Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde eklenecek halidir. Disodyum Koko Amfo Diasetat amfoterik yüzey aktif madde düşük oranda kullanıldığında kıvam alamamıştır. NaCl ilavesi ile kıvamı artmıştır. Kapril Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif madde ise çok fazla NaCl ilavesine rağmen istenilen kıvama getirilememiştir. Buna bağlı olarak Kokoamidopropil Betain yüzey aktif hammaddesi düşük yüzde oranıyla hem standart şampuan kıvamına gelmiş hem de az kullanımı sayesinde maliyet açısından olarak sağlamıştır. Çalışmada kullanılan şampuanların köpük seviyesi testi sonucuna göre en iyi köpürme özelliği gösteren amfoterik yüzey aktif maddenin Kokamidopropil Betain ‘in olduğu tespit edilmiştir. Kendi içindeki en iyi değer ise Kokamidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddesinin %10 (w/v) oranda kullanılan halidir. Çalışma sonucuna göre Kokamidopropil

Betain amfoterik yüzey aktif maddenin Disodyum Koko Amfo Diasetat ve Kapril Kapramidopropil Betain amfoterik yüzey aktif maddelerine göre hem viskozite hem de köpük testi için uygun amfoterik yüzey aktif madde olduğu tespit edilmiştir.



## KAYNAKLAR

- Adışen, E., Alpmen B. G., Aksakal, B., Baydar, A., Hekimoğlu, S., Kışlalıoğlu, S., Önder, M., Özer, Ö., Öztaş, M. O., Öztaş, P., Tarımcı, N., Tırnaksız, F., Yazan, Y., Yener, G. Ed: Yazan, Y. (2004). *Kozmetik bilimi*. s. 32- 41, 66- 74, 77- 87, 178- 195, 277- 305, 307- 327, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul.
- Akçay, A. (2019). *Antik Çağ'da Anadolu'da kozmetik*, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Danışman Doç. Dr. Daniş Baykan).
- Ankara, (2011). *Güzellik ve saç bakım hizmetleri*, Temel Kozmetik, Millî Eğitim Bakanlığı, Erişim Adresi: [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_prog\\_modul/moduller\\_pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_prog_modul/moduller_pdf).
- Azak, S.S, Sözen, S.B., Yeğenoğlu, S., (2018). Kozmetik ürünlerin tarihçesi, ürün tanımlarının tüketici davranışı ve yasal durum açısından değerlendirilmesi, *Lokman Hekim Dergisi* ;8(3):191-197 Erişim Adresi: <http://lokmanhekim.mersin.edu.tr>
- Batıgöç, Ç. (2010). *Yüzey aktif maddelerin etkileşimlerinin ve fiziksel özelliklerinin incelenmesi* (Doktora Tezi), Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Blanco-Da'vila F, (2000). Beauty and the body: the origins of cosmetics. *History of Cosmetics, Plastic and Reconstructive Surgery*;105(3):1196-1204.
- Chaudri, SK., Jain, NK. (2009). History of cosmetics. *Asian Journal of Pharmaceutics*; 3(3):163-167.
- Çiftçi, E. (2018). *Kozmetik ürünlerde kullanılabilinen bazı kıvamlaştırıcı maddelerin temel bir bebek şampuanı formülasyonu üzerinde viskoziteye etkilerinin incelenmesi*, Gaziantep Üniversitesi Kimya Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.
- Comoğlu, T. (2012). Kozmetikler, *Marmara Pharmaceutical Journal* ;16:1-8.
- Draelos, Z. (2000). Cosmetics and skin care products: *A Historical Perspective. Dermatologic Clinics*; 18:557-559.
- Ece, M. (2005). *Yüzey aktif maddelerin kimyasal oksidasyon sürecinde giderimi*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Isparta.
- Fidan, M. (2019). *Kozmetik ürünlerden kaynaklanan hukuki sorumluluk*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı Özel Hukuk Programı Yüksek Lisans Tezi (Danışman Prof. Dr. Murat Aydoğdu).
- Girgin, S. (2012). *Tüketicilerin saç bakım ürünlerinin kullanımı hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökalp A, Tanrıkulu E. (2003). *Deterjanlar*, Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Muradiye – Manisa.
- Gökçay, E. (2007), *Kepeğe karşı etkili şampuan formüllerinin hazırlanması ve etkinliklerinin değerlendirilmesi*, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Teknoloji Anabilim Dalı Kozmetoloji Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Danışman Prof. Dr. Murat Türkoğlu)
- Jacob SE, Amini, S. (2008). Cocamidopropyl betaine, *Dermatitis* ;19:157-60.
- Karasuoğlu, G. (2007). *Organik kirleticilerin yüzey aktif maddelerin varlığında elektrokinetik yöntemlerle topraktan giderilmesinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek

Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü (Danışman Yrd. Doç. Dr. Ahmet Karagündüz)

- Parish, L., Crissey, J. (1988). Cosmetics: A Historical Review. *Clinics in Dermatology*;6(3):1-4.
- Reitschel, RL., Fowler, JF. (2008). Fisher's contact dermatitis. 6'ıncı Baskı. *Hamilton (ON), BC Decker Inc* ;266-318.
- Salar, A., Kızmaz, A., Arda, A. (2004). *Deterjanlar, deterjan analizleri, deterjanların çevreye ve insan sağlığına etkileri*. Lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Muradiye – Manisa.
- Selçuki Kocabalkan, D. (2002). Saç bakım ürünleri ve şampuanların kullanımında klinik seçim kriterleri. *T. Klin. Kozmetoloji*, 3: 102- 104.
- Sharvelle, S., Skvarenina, E., Banks, MK. (2008). "0. 80(3): 276–81.
- Sinclair, RD. (2007) Healthy hair: what is it? *J Investig Dermatol Symp Proc* ;12(2):2-5.
- Swift, J. A., Brown, A.C. (1972): The critical determination of fine change in the surface architecture of human hair due to cosmetic treatment. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 23: 695- 702.
- Tarımcı, N. (1998). Saç bakım ürünleri ve şampuan formülasyonlarında kullanılan maddelerin saç ve saçlı derinin yapısına etkileri. *T. Klin. Kozmetoloji*, 1: 160- 166.
- Trueb, RM. (1998). Shampoos: composition and clinical applications. *Hautarzt*, 49 (12): 895-901.
- Trueb, RM. (2001). The value of hair cosmetics and pharmaceuticals. *Dermatology*, 202(4): 275-82.
- Türkoğlu, M. ve Pekmezci, E. (2003): *Saçın yapısı ve şampuanlar*. Ed: Kurşunoğlu A., Kozmetolojiye Giriş. Kozmetik Formüllerin Tasarım ve İmalatı. s. 9- 19, Argos İletişim Hizmetleri Reklamcılık ve Tic. A. Ş., İstanbul.
- Uzel, İ. (2011). Anadolu uygarlıklarında kozmetoloji. *Lokman Hekim Journal*;1(1):47-54.
- Yaramaz, Ö. (1984). *İzmir Körfezinde evsel ve endüstri atıklarının neden olduğu deterjan ve bor kirliliğinin araştırılması*. Doktora tezi. Ege Üniversitesi Hidrobiyoloji ve Su Ürünleri Araştırma Uygulama Merkezi, Urla – İzmir.
- Wolf, R., Wolf, D., Tüzün, B., Tüzün, Y. (2001): Soaps, shampoos and detergents. *Clinics in Dermatology*. 19: 393- 397.