



2016

10. SINIF  
4. ÜNİTE: KİMYA HER YERDE  
DERS NOTLARI

Levent İŞBİLİR

DR. VASIF TOPÇU FEN LİSESİ

## SU ve HAYAT

Çok eski tarihlerden günümüze kadar, insanoğlu için en değerli maddelerden birisi şüphesiz su olmuştur. Su hayatın vazgeçilmez bir parçasıdır.

Canlı organizmaların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için vücuttaki su oranının belirli bir düzeyde olması gerekir.

Bir insan susuzluğa en fazla 3-5 gün dayanabilir. Sağlıklı bir insanın günlük su tüketimi yaklaşık 2,5-3 litredir.

### Yaşam için vazgeçilmez olan su;

- 1- Vücudumuzun yaklaşık % 70 ini oluşturmakla birlikte, kan dolaşımı ve beslenme gibi yaşamsal faaliyetlerin gerçekleşmesinde
- 2- Beslenme amacıyla vücudumuza aldığımız besin maddelerinin yaklaşık % 78 i bitkisel kaynaklıdır. Bitkisel kaynaklı bu besin maddelerinin oluşumunda etkili olan fotosentez olayının gerçekleşmesinde
- 3- Toprak gibi doğal kaynakların verimli hale getirilebilmesinde
- 4- Şehir ve kırsallarda insan ve hayvanların içme suyu ve kullanma suyu ihtiyaçlarının karşılanmasında
- 5- Endüstride soğutma, enerji üretimi, sanayi maddelerinin elde edilmesinde

**ihtiyaç duyulan en temel maddelerden birisidir.**

## NOT

Dünya nüfusu yaklaşık 7 milyar olup, her gün en az  $1,75 \cdot 10^6$  L içme suyu tüketilmektedir.

Bu kadar önemli bir madde olan su, acaba hangi kaynaklardan elde edilmektedir? ve sınırsızdır?

Dünya üzerindeki su miktarı kesin olarak bilinmemekle birlikte, yapılan araştırmalar sonucunda bazı tahminler yapılabilmektedir. Bilim insanlarının yaptığı araştırmalara göre, dünyadaki su varlığı ile ilgili genel değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Suyun Bulunduğu Kaynak	Toplam Su Oranı (%)
Okyanuslar	97,2
Buzullar	2
Yer altı suları	0,62
Tatlı su gölleri	0,009
Tuz gölleri	0,008
Atmosfer	0,001

Yer üstü suları (okyanuslar, denizler, göller, akarsular) hem su döngüsündeki rolleri hem de doğrudan kullanımları açısından önemli bir yer tutmaktadır.

Yukarıda belirtilen kaynaklardan elde edilen kullanılabilir tüm su oranı sadece % 0,3 tür. Kullanılabilir durumda olan sular da her geçen gün gerek evsel gerekse endüstriyel atıklar nedeniyle toprakta ve havada bulunan zararlı maddeler tarafından kirletilmektedir.

Günümüzde dünyanın pek çok yerinde, insanların su gereksinimi ile var olan su kaynakları arasındaki uçurum gittikçe büyümektedir. Bütün dünyada yer altı sularının düzeyi hızla düşmekle birlikte, yer altı ve yer üstü su kaynaklarının bilinçsiz bir şekilde kirletilmesi de suları kullanılamaz hale getirmektedir.

### Su kaynaklarının bu şekilde tüketilmesi;

- Besin maddesi üretiminin azalması
- Sosyal yaşamın sarsılması
- Sulara ait ekosistemlerin ekolojik dengesinin bozulması

**gibi sorunlara neden olmaktadır.**

Yeryüzü sularının kullanılabilirliği ülkelere göre şehir ve kırsallarda farklılık göstermektedir. Örneğin; Avrupada bir bireyin günlük temiz su gereksinimi (yeme, içme, bulaşık yıkama, banyo, bahçe sulama vb.) ortalama 150 litredir. Gelişmekte olan ülkelerde, örneğin Afrika ve Ortadoğu'nun birçok ülkesinde yaşayan insanlar günde ancak 2-3 litre su kullanabilmektedir. Birleşmiş Milletler FAO kuruluşuna göre dünyada 80 ülkede yaklaşık 2 milyar insan kurak yaz mevsimlerinde bu kadarını da bulamamaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde yaşanan su kıtlığı, açlık, hastalık ve ekonomik sıkıntıları da beraberinde getirmiştir. Bu ülkelerde hızlı nüfus artışına karşılık sabit olan su miktarından kişi başına düşen miktar her geçen gün biraz daha azalmaktadır. Örneğin, Kuzey Çin de kişi başına düşen ortalama su miktarı dünya ortalamasının 1/10 u kadardır. Buna bağlı olarak 300 kent su sıkıntısı çekmektedir.

Yaşanan su sıkıntılarının daha büyük boyutlara ulaşmaması adına alınabilecek genel ve bireysel bazı tedbirler aşağıda belirtilmiştir.

- 1- Fabrikalarda az su tüketen teknikler uygulanarak su tasarrufu sağlanabilir.
- 2- Tarım sektöründe, tasarruflu sulama teknikleri (damla sulama, fiskiyeli yağmurlama, küçük ölçekli sulama vb.) kullanılarak su verimliliği sağlanabilir.
- 3- Deniz suyu tatlı suya çevrilebilir.
- 4- Endüstride soğutma ve işleme suyu geri dönüştürülebilir.
- 5- Sulak alanların tarım arazisine çevrilmesi önlenebilir.
- 6- Baraj, nehir, göl ve göletlerden alınan su miktarının geride kalan suyun ekolojik işlevlerini yerine getirecek miktarda olmasına dikkat edilebilir.
- 7- Su harcamalarında israfa kaçmaktan sakınma adına bilinçlendirme programları düzenlenebilir.

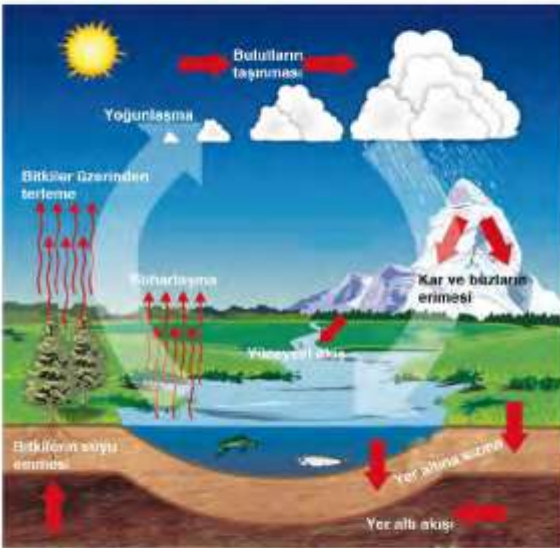
#### Bireysel tedbirler ise;

- 1- Su tesisatlarına düzenli bakım ve tamirin yapılması
- 2- Su harcayan bazı alet ve gereçlere standart getirilmesi
- 3- Bulaşık makinesi tam dolmadan kullanılmaması
- 4- Sıcak su borularının yalıtılması
- 5- Çamaşır makinalarının tam dolu olarak kullanılması
- 6- Elde bulaşık yıkarken olabildiğince az deterjan kullanılması şeklinde sıralanabilir.

### NOT

Saniyede 1 damla su kurtarma yılda yaklaşık 1000 L suyun tasarrufu anlamına gelir.

#### Su Döngüsü ve Suyun Arıtımı



Su, doğada daima bir döngü içindedir. Çeşitli doğa olayları ile bir halden diğerine dönüşür. Güneş ışınlarının ısıttığı yüzey suları buharlaşarak gaz hale geçer. Gaz halindeki su buharı saf sudur. Yeryüzünde buharlaşan su, yükseklerde maruz kaldığı düşük sıcaklıkların etkisi ile sıvılaşarak veya katı-

laşarak yağmur, dolu, kar şeklinde yağış olarak yeryüzüne iner.

Su iyi bir çözücü olduğundan saf olarak bulunmaz. Yağmur sularının havayla teması sonucunda içinde CO<sub>2</sub> çözünür ve asidikleşir.

Asidik yağmur suları magmatik ve tortul kayalarda ilerlerken MgCl<sub>2</sub>, NaCl, CaCl<sub>2</sub>, MgCO<sub>3</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub> gibi maddeleri çözer. Oluşan bu çözeltiler derelere, nehirlere, barajlara göllere veya denizlere akar.

Doğal olarak devam eden su döngüsü sonucunda göl ve denizlerdeki suların bileşimleri değişir.

Genel olarak sular; içerdikleri çözülmüş maddelere göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılırlar:

- Tuzlu su: % 3-5 oranında tuz (30000 – 50000 ppm)
- Acı su: Kütlece % 0,05-3 oranında tuz (500-30000 ppm)
- Tatlı su: Kütlece % 0,05 ten daha az tuz (500 ppm den az)

İçme suyu olarak kullandığımız sular **tatlı sular**dır. Tatlı sular da çözülmüş olarak pek çok iyon bulunur. Bunlardan suyun lezzetine etki edenler kalsiyum(Ca<sup>2+</sup>) ve magnezyum(Mg<sup>2+</sup>) iyonlarıdır. Sular bu iyonların miktarına bağlı olarak sınıflandırılabilir.

İçerisinde kalsiyum, demir ve magnezyum iyonlarının çok fazla miktarda bulunduğu sular **sert su** olarak tanımlanır. Sert su **kireçli su** olarak da bilinir.

Kalsiyum, magnezyum gibi iyonların çok az bulunduğu sulara **yumuşak su** denir. Sert sular içim zevki bakımından yumuşak sulara göre daha lezzetsizdir.

#### Suların Sertlik Dereceleri

Bilim insanları suların sertliğini belirlemek amacıyla farklı birimler belirlemişlerdir. Bu birimler; Alman (°D), Fransız (°F), İngiliz (°E) ve Amerikan sertlik derecesi (°Gr) dir.

Sertlik birimi	Tanım
Alman	10 mg CaO/L su
Fransız	10 mg CaCO <sub>3</sub> /L su
İngiliz	14,3 mg CaCO <sub>3</sub> /L su
Amerikan	1 mg CaCO <sub>3</sub> /L su

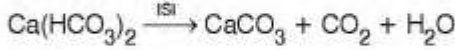
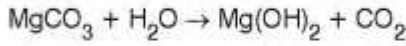
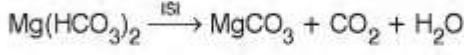
Ülkemizde daha çok Fransız sertliği kullanılmaktadır. Bu ölçüğe göre, 1 L suda 10 mg CaCO<sub>3</sub> varsa suyun sertlik derecesi 1 dir. Fransız sertliğine göre suyun sertlik sınıflandırması aşağıdaki şekildedir.

Toplam sertlik (Fransız)	Sınıflandırma	Toplam sertlik (Fransız)	Sınıflandırma
0-7,2	çok yumuşak	21,6-32,5	oldukça sert
7,3-14,2	yumuşak	32,6-54	sert
14,3-21,5	orta sert	>54	çok sert

Sularda sertlik 3 grupta incelenir.

### 1) Geçici Sertlik (Karbonat Sertliği)

Suyun kaynatılması sonucunda giderilebilen sertliğe **geçici sertlik** denir. Su kaynatıldığında geçici sertlik yapan  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  nın bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) tuzlarından  $\text{CO}_2$  açığa çıkarken  $\text{CaCO}_3$  ve  $\text{Mg(OH)}_2$  çöker. Bu şekilde  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  iyonları sudan ayrılır.



### 2) Kalıcı Sertlik (Karbonat Olmayan Sertlik)

$\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg(NO}_3)_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  ve  $\text{MgCl}_2$  tuzlarından oluşan sertliğe **kalıcı sertlik** denir.

Kalıcı sertliği meydana getiren tuzlar ısı ile ortamdaki ayrışmazlar. Bu iyonları içeren suların yumuşatılmasında  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (çamaşır sodası) kullanılır. Suyu ilave edilen  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  bileşiği  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  iyonlarıyla karbonatları halinde çöker. Böylelikle sertlik yapan iyonlar sudan uzaklaştırılmış olur. Ayrıca kalıcı sertlik iyon değiştirici reçineler yardımıyla giderilebilir.

### 3) Toplam (Genel) Sertlik

Geçici ve kalıcı sertliğin toplamına **sertlik bütünü** veya **toplam (genel) sertlik** adı verilir. (Toplam sertlik = geçici sertlik + kalıcı sertlik)

### Sert Suyun İstenmeyen Özellikleri

Gerek sanayide gerekse evlerde sert su kullanımının bazı sakıncaları bulunmaktadır.

1- Sert sularda bulunan iyonlar sabunla tepkimeye girerek çökelti oluşturur ve sabunun lekeyle etkileşmesini engeller. Böylece sert sular temizlik maddelerinin yıkama etkinliğini azaltarak daha fazla temizlik malzemesi kullanımına neden olur.

2- Sert suların geçtiği borularda biriken tuzlar suyun akış hızını da azaltır.

3- Çamaşır ve bulaşık makinelerinde sert su kullanılması sonucunda ısıtıcıların etrafına ve boruların içine kalsiyum karbonat ve mag-



nezyum karbonat tuzları yapışır. Yapışan bu tuzlar ısıtıcılarda birikerek boruları kalınlaştırır ve yalıtkanlığa neden olur. Biriken tortu nedeniyle iletkenliği azalan ısıtıcılar daha uzun sürede ısınacağı için elektrik sarfiyatı artmış olur.

- 4- Sert sularda bulunan tuzlar çökelti şeklinde çamaşırın dokusuna yapışarak giysilerin yıpranmasına ve renklerinin solmasına neden olur.
- 5- Lavabolarda veya küvetlerin kenarında meydana gelen kâintılar sert sulardan kaynaklanmaktadır.
- 6- Cam eşyaların zamanla matlaşması ve üzerinde lekeler oluşmasında sert suların da etkisi bulunmaktadır.
- 7- Sert sularla yapılan yemekler, yumuşak sularla yapılan yemeklere göre daha lezzetsizdir.

### Evlerde kullanılan aletlerde kireç oluşumunu gidermek için kullanılabilecek yöntemler

- Bulaşık makinelerinde makine tuzu yerine, kireç çözücü olarak kullanılan limon tuzu kullanılabilir.
- Bulaşık makinelerinde sık yıkanan camların zamanla cilası çıkar. Camları parlatmak amacıyla kullanılan kimyasal parlaticıların yerine sirke kullanımı tercih edilebilir. Üzüm sirkesi makinelerde koku yapmamakla birlikte tercihe bağlı olarak elma sirkesi de kullanılabilir. Makinenin tuz bölümüne limon tuzu, parlatici bölümüne sirke, diğer bölümüne deterjan ilave edilmesiyle kireçlenmenin önüne büyük oranda geçilmiş olur.
- Bazı bölgelerde kullanılan suyun çok kireçli (sert su) olmasından dolayı çaydanlıkların tabanında zamanla oluşan kireç tortuları doğal bir malzeme olan sirke yardımıyla giderilebilir.

Çaydanlıkta biriken kireç lekelerini temizlemek için çaydanlığın içine bir miktar sirke

ve su ilave edip kaynatılır. Kısa süren kaynatma işleminden sonra çaydanlıkta biriken tortular giderilmiş olur. Kireci gidermenin diğer bir yolu da li-



mon tuzu kullanmaktır. Bunun için çaydanlığa bir miktar su ve bir miktar limon tuzu ilave edilip kısa bir süre kaynatılır. Çaydanlığın dibinde kireç tabakalarının oluşmaması için belirli aralıklarla yukarıdaki işlemler tekrarlanabilir.

## Şehir Sularındaki Başlıca Kirleticiler

Bu tür kirliliği; evler, siteler, konutlar, motel ve oteller gibi yerleşim alanlarındaki kullanım sonucu oluşan kirli kanalizasyon suları ve atık sular oluşturur. Bu suların içerdiği deterjanlar, organik maddeler ve yağlar başlıca kirlilik sebepleridir.



Suların kirlenmesinin başlıca nedenlerinden biriside temizlik maddeleridir. Özellikle bulaşık deterjanlarında bulunan klor ve fosfat iyonları sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Sulardaki klor birikimi sonucunda kanalizasyon sularında atıkları parçalayan bazı bakteriler ve mikroorganizmalar ölür.

Ayrıca petrol kaynaklı deterjanların sularda birikmesi sonucunda ortamın oksijen miktarı azalır. Sulardaki canlılar ölür ve toplu ölümler görülür.

Tarımsal mücadele ilaçları da suların kirlenmesinde etkili nedenlerdendir.

Başlıca su kirleticileri ve zararlı etkileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Zararlı Etkisi
HCl	Sularda sertliği artırır. Suyun pH değerini düşürüp canlıların ölümüne neden olur.
NaOH	Suyun pH değerini artırıp, canlıların ölümüne neden olur.
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Suların sertliğinin artmasına, suyun pH değerinin azalmasına, suyun toksik özelliğinin artmasına neden olur.
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Bazik karakterli olduğundan dolayı suyun pH değerinin artmasına ve canlı ölümlerine neden olur.
Na <sub>2</sub> S	Su canlıları için oldukça zehirli bir maddedir. Asitlerle tepkimeye girerek zehirli gaz oluşumuna neden olur.

Yukarıdaki bileşiklerin dışında suda kirlilik oluşturan bazı ağır metal katyonları ve sağlık üzerine zararlı etkileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Zararlı Etkisi
Kadmiyum	Kalp rahatsızlığı, hipertansiyon, böbrek rahatsızlıkları
Kurşun	Beyin hasarı, davranış bozukluğu, ölüm
Cıva	Sinirlerde hasar, ölüm
Berilyum	Solunum sistemi hastalıkları, akciğer kanseri
Nikel	Akciğer kanseri

## Bulanıklık

Yağış olarak yeryüzüne inen sular yer kabuğunda, denizlere ve göllere doğru akarken farklı toprak türleri olan bölgelerden geçer ve bu bölgelerdeki bazı tuzları çözer. Diğer taraftan suda çözünme özelliği



olmayan bazı maddeler suya karışıp emülsiyon ve süspansiyon oluşturur. Bu durumda su bulanık bir görünüm alır. Suda kum, kil, silis, CaCO<sub>3</sub>, Fe<sup>3+</sup>, Mn<sup>4+</sup> gibi inorganik maddeler, azot, fosfor gibi maddeleri kullanan algler ve suyun içinde askıda kalan maddelerden gözle görülecek büyük tortulara kadar herşey bulanıklığa sebep olabilir.

Bu şekilde meydana gelen doğal kirlilik suyun gözenekli kayalardan ve kumlu topraklardan süzülmesi sırasında doğal olarak yok olabilir. Ancak gözle görülemeyen ve suda çözünmüş olan maddelerin temizlenmesi endüstriyel tekniklerle mümkündür.

## Renk

Sularda renk; yapraklar, kozalaklı ağaç meyveleri, ağaç ve sebze artıkları gibi organik maddeler, doğal metalik iyonlar (demir, manganez), humus, fosilleşmiş maddeler, plankton, ot ve endüstriyel atıklar, sudaki koloidal maddeler ve demir tuzları vb. maddeler tarafından oluşturulur. Örneğin, bitkisel maddeler suya sarı/yeşil renk verir. Demir tuzları ise esmer, kırmızı-kahverengi renk verir.

## Koku ve Tat

Suda koku ve tat oluşumuna neden olan etkenler; organik maddeler, canlı organizma faaliyetleri, demir ve mangan korozyonunun metalik ürünleri, yüksek mineral konsantrasyonu, çözünmüş gazlar ve fenol gibi endüstriyel kirlilikler olarak sayılabilir.

### Suyun Arıtılması

Endüstriyel, evsel, tarımsal kullanımlar sonucunda kirlenmiş sulara atık su denir.

Su arıtımında genel olarak aşağıdaki işlem basamakları uygulanmaktadır.

**1- Izgaralar:** Arıtım tesislerinin girişinde kullanılan izgaralar büyük hacimli maddeleri (yosun, tahta, bez vb.) tutmak için kullanılır. Izgaralarda tutulan maddeler mekanik olarak izgaradan alınır.

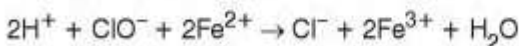
**2- Çöktürme Havuzları:** Suyun içerisinde bulunan ve çözünmeyen bütün katı maddelerin yerçekimi etkisiyle çöktürülmesi amacıyla kurulan sistemlerdir. Su arıtımında en çok kullanılan çöktürme havuzu tipi, dairesel çökeltme havuzlarıdır.



Bu tür havuzlarda suyun akış hızı iyice düşürülür. Böylece bu maddeler yoğunluk ve büyüklüklerine (irilik) göre çöker. Burada amaç katı maddelerin yoğunlaştığı bir arıtma çamuru elde etmektir.

**3- Havalandırma:** Çöktürme havuzlarından gelen atık sular, çelik borular yardımı ile havalandırma havuzlarına aktarılır. Bu aşamada amaç ham suda kokuya neden olan gazlar (özellikle H<sub>2</sub>S) ve amonyak gibi bazı maddelerin atmosfere salınması, bazı organik bileşiklerin CO<sub>2</sub>'ye Fe<sup>2+</sup> ların, Fe<sup>3+</sup> ya yükseltgemek ve suda oksijenle azot gazı çözünmesini sağlamaktır. Bu aşamada ham su, yüksek bir yerden havuzlara boşaltılır. Ham suda bulunan Fe<sup>2+</sup> iyonlarının Fe<sup>3+</sup>e dönüştürülmesi için ortama ClO<sup>-</sup> iyonu içeren madde ilave edilir.

İlave edilen ClO<sup>-</sup> iyonu



tepkimesini gerçekleştirir.

**4- Kireç ilavesi:** Havalandırma aşamasından sonra suya bir miktar kireç ilave edilir. Kireç ilavesi sonucunda suda bulunan magnezyum, demir ve bazı ağır metal katyonları hidroksit bileşikleri halinde çöker. Kireç ilavesi aynı zamanda suda bulunan HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> iyonlarının uzaklaştırılmasını sağlar. Ca<sup>2+</sup> iyonları ile HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> iyonları tepkimeye girerek Ca<sub>5</sub>OH(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> (hidroksi apatit) katısını oluşturur. Sularda PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> artışı su yosunlarının büyümesine, balık ölümlerine neden olur.

**5- Koagülasyon:** Atık suyun içinde bulunan çökelmeyen koloidal maddeler ve yavaş çöken askıda katı maddelerin çökmesi için suya kimyasal madde (koagülant) ilave edilir. Koagülantların atık suya ilavesi ile hızlı bir şekilde karışmaları sonucunda koloidal ve askıda katı maddelerin birleşerek flok (yumak) oluşturmaya hazır hale gelmesine **koagülasyon** denir.



Su arıtımında yaygın olarak kullanılan koagülantlar, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>, FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O dir.

**6- Aktif Karbon:** Aktif karbon, karbon elementinin allotropudur. Suyun içinde askıda kalan maddelerin tamamen uzaklaştırılması için kum filtreler kullanılır. Burada süzülen su daha sonra aktif karbon filtreye gönderilir. Oldukça gözenekli olan bu filtrelerden su geçerken yapısındaki organik maddeler kömür(karbon) taneciklerinin yüzeyinde tutulur.

**7- Dezenfeksiyon(klorlama):** Suda var olan mikroorganizmaları öldürmek veya etkisiz hale getirmek için yapılan bir işlemdir. Yaygın olarak klor gazı kullanılır. Klor gazı aslında insan sağlığı açısından zararlıdır. Bu yüzden klorlama ünitesinden sonra sular biraz dinlendirildikten sonra kullanılabilir hale gelmektedir.

### Evlerde Su Arıtımı

Evlerde su arıtımı amacıyla genel olarak beş filtrelilik arıtım sistemleri kullanılır.



**1. aşama:** Sediment filtre (ön filtre) kullanılır. Bu aşamada su çok küçük gözenekli mikrofiltrlerden geçirilir. Suda bulunan çözünmemiş askıda kalan pas, kum, çamur, gibi tortular temizlenir ve su saydamlaştırılır.

**2. aşama:** Aktif karbon filtresi kullanılır. Suda bulunan klor, renk, tat, koku veren eriyikler, gazlar ve organik maddelerin arıtımı için kullanılan filtredir.

**3. aşama:** Blok karbon filtre kullanılır. Blok karbon filtre aktif karbon filtresi ile birlikte kullanılır. Suda bulunan klor, renk, tat, koku veren eriyikler böcek ilaçları ve çeşitli kimyasalları sudan arındırmak için kullanılır. Kullanım süresi ortalama 6 aydır. Blok karbon filtresinin kirletici maddeleri çekmesi için karbon yüzey alanı artırılmaktadır.

**4. aşama:** Yarı geçirgen bir zardan oluşan membran filtre kullanılır. Bu aşamada zardan birçok iyon geçemez, su molekülleri geçer. Ayrıca suda bulunan arsenik, kurşun, bakır, baryum, krom, civa, sodyum, kadmiyum, florür, nitrit, nitrat, selenyum, bakteri ve virüsleri atık bölümünde toplar.

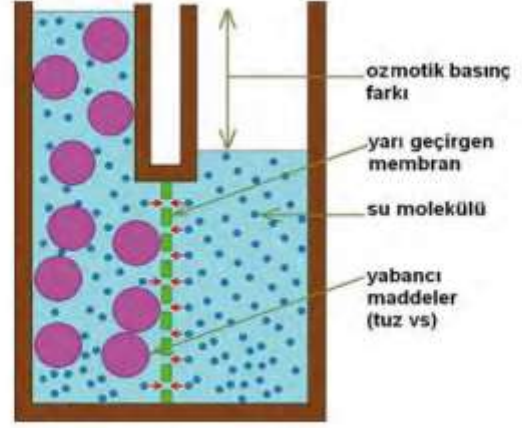
**5. aşama:** Tatlandırıcı karbon filtre kullanılır. Bu aşamada suyun tat ve kokusunu güzelleştirmek amacıyla kullanılan filtrelerin yapısında hindistan cevizi özü ve toprakta bulunan doğal mineraller vardır. Bu aşamadan sonra ideal içme suyu elde edilmiş olur.

Evlerdeki su arıtım cihazları süzme tekniği ile çalışır. Arıtma cihazlarından geçirilmiş sular dezenfeksiyon, filtrasyon, çöktürme, saflaştırma ve benzeri işlemlerin uygulanması sonucunda birçok iyondan ayrıştırılmış olurlar. Doğal kaynak suları hiçbir işleme maruz kalmadıkları için yapılarında birçok farklı iyon bulundurabilmektedirler.

### Deniz Suyundan İçme ve Kullanma Suyu Eldesi

Hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve hızlı kentleşme süreçlerine bağlı olarak hızla tükenmeye başlayan doğal su kaynaklarının yerine belirli teknolojiler kullanılarak, deniz suyundan tatlı su elde edilmeye çalışılmaktadır. Deniz suyunun doğrudan kullanılmama sebebi içerdiği tuz miktarının yüksek olmasıdır. Deniz suyunun içme ve kullanma suyu haline getirilmesi için yapısındaki tuzdan ayrılması gerekir. Çok pahalı bir yöntem olmakla birlikte elde edilen tatlı su miktarı da sınırlı olmaktadır. Bu amaçla kullanılan yöntemlerden en önemlisi ters osmoz yöntemidir.

### Ters Osmoz



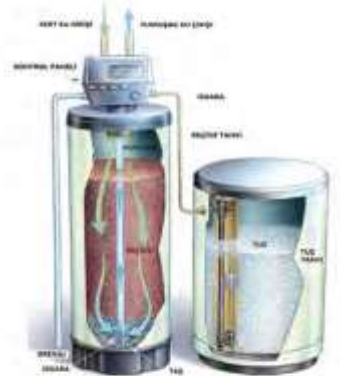
Osmoz, bir çözeltideki çözücünün (tuzlu sudaki suyun) yarı geçirgen olan, (çözününi geçirmeyen, çözücüyü geçiren) zar üzerinden düşük derişimli yerden yüksek derişimli bölgeye doğru geçişine denir. Osmoz olayının tersine çevrilmesi ile gerçekleştirilen işleme **ters osmoz** denir. Bu durumda sıvı, çözelti derişiminin yüksek olduğu taraftan derişimin az olduğu tarafa geçer. Ters osmoz ile su arıtımı iki aşamada gerçekleşmektedir.

**İlk aşamada:** su bir takım ön işlemlerden geçirilir. pH değerinin ayarlanması, süspansiyon halindeki maddelerin ve mikroorganizmaların zar üzerinde oluşturabileceği kirlenmenin önlenmesi vb. Bu işlem sonucunda katı parçalar olabildiğince sudan uzaklaştırılır.

**İkinci aşamada** su, pompalanarak yüksek basınca ulaştırılıp ayrıştırıcı zarlardan geçirilir. Ayrıştırıcı zarlar sayesinde suda bulunan tuzun büyük bir bölümü ayıklanmış olur. Ters osmoz yöntemi ile su tamamen tuzdan arındırılmış olmaz. Elde edilen sular daha çok tarım suyu ve şebeke suyu gibi kullanımlar için uygundur. Bu sistemin en büyük dezavantajı maliyet ve bakım masraflarının çok yüksek olmasıdır.

### İyon Değişirme Yöntemi

İyon değişirme, bir iyonun diğer bir iyonla yer değişirmesi esasına dayanır. Bu amaçla iyon değişirici reçineler kullanılır. Arıtılacak olan su reçine tanecikleri arasında süzülerek geçer. Suda bulunan sertlik yapıcı iyonlar ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) reçine tarafından tutulur. Yük dengesinin



korunması için bu iyonların yerine reçinede bulunan ve iyi çözünen  $Na^+$  gibi iyonlar verilir. Böylece su sertlik yapan iyonlardan arındırılmış olur. Bu değişimler aynı yüklü iyonlar arasında gerçekleşebilir. Dolayısıyla katyon değişiriciler sadece katyon, anyon değişiriciler sadece anyon değiştirebilir. İyon değişiriciler sayesinde sertlik, tuz miktarı, nitrat, sülfat, organik madde, ağır metal oranları ayarlanabilir.

## HAZIR GIDALAR

İnsanlar tarafından yenilen ve içilen (ilaç ve tütün ürünleri hariç) her türlü maddeye **gıda maddesi** denir. İşlenmemiş olarak kaynağından elde edilen gıdalara doğal, işlenmiş ve ambalajlanmış gıda maddelerine ise **hazır gıda** denir. Gıdaların özelliklerini kaybetmeden uzun süre saklanabilmesi, taşıma, paketleme depolama ve satış aşamalarında oldukça önemlidir. Bundan dolayı gıdaların üretim aşamasında belirli miktarlarda gıda katkı maddeleri kullanılmaktadır.

**Gıda katkı maddesi;** "tek başına gıda olarak tüketilmeyen veya gıda ham veya yardımcı maddesi olarak kullanılmayan, tek başına besleyici değeri olan veya olmayan; seçilen teknoloji gereği kullanılan işlem veya imalat sırasında kalıntı veya türevleri mamul maddede bulunabilen, gıdanın hazırlanması, tasnifi, işlenmesi, ambalajlanması, taşınması, depolanması ve dağıtımı sırasında gıdaların tat, koku, görünüş, yapı ve diğer niteliklerini korumak, düzeltmek veya istenmeyen değişikliklere engel olmak amacıyla kullanılmasına izin verilen maddeler" olarak tanımlanmaktadır.

Katkı maddeleri gıdaların karakteristik bileşeni değildirler. Gıda katkı maddeleri en geniş anlamıyla gıdalara ilave edilen maddelerdir.

Gıda katkı maddeleri kullanım amaçlarına göre 5 temel kısma ayrılırlar.

### 1) Gıdanın besleyici değerini artırmak ve korumak

Gıdaların besleyici değerini artırmak için genel olarak vitaminler, aminoasitler ve mineraller kullanılır. Bu tür katkı maddeleri genel olarak; süt, bebek mamaları, un, tahıl ve margarin gibi birçok gıdaya eklenmektedir.

### 2) Gıdanın kıvamını sağlamak

Birbirinden farklı bileşenler içeren gıdalarda faz ayrılmasını engellemek ve bu durumun uzun süre devam etmesini sağlamak amacıyla kullanılan gıda katkı maddelerine emülsifiyerler (emülsiyonlaştırıcılar) veya stabilizatörler denir.

Emülgatör olarak da adlandırılan bu maddeler katıldıkları ürünlere sürekli bir kıvam verirler ve ürünün parçalara ayrılmasını önlerler. Stabilizatörler ve koyulaştırıcılar yumuşak tek düze bir kıvam sağlarlar.

### 3) Gıdanın kokusunu, rengini ve görünümünü değiştirmek

Gıda maddelerini daha ilgi çekici bir hale getirmek, mat veya

parlak bir görünüm sağlayıp, gıda maddesinin yüzeyinin korunmasını sağlamak için çeşitli renklendirici veya boyalar kullanılmaktadır. Ayrıca gıda maddelerinin hoş kokulu olmasını sağlamak amacıyla da aroma özlü bazı katkı maddeleri kullanılmaktadır.

### 4) Gıdaların tatlanmasını sağlamak ve sağlığa yararlı halini muhafaza etmek

Gıdaların sağlığa yararlı halini korumak amacıyla çeşitli koruyucular ilave edilir. Koruyucular; küf, hava, bakteri, mantar ve mayaların neden olduğu bozulmayı yavaşlatırlar. Diğer taraftan gıdanın tatlanmasını sağlamak amacıyla tat artırıcı ve tatlandırıcı maddeler kullanılır. Bu amaçla kullanılan en yaygın madde aspartamdır.

### 5) Gıdanın raf ömrünü uzatmak

Gıdaların raf ömrünü uzatmak amacıyla bazı koruyucu katkı maddeleri kullanılır. Bu tür maddeler gıdanın bünyesinde mikropların üremesini ve istenmeyen bazı kimyasal değişimleri engelleyerek, gıda maddesinin uzun süre bozunmadan kalmasını sağlarlar.

Gıdaların raf ömrünü uzatmak amacıyla yapılan diğer uygulamalar ise pastörizasyon ve sterilizasyon işlemidir.

**Pastörizasyon** işlemi mikroorganizmaların ısı yardımıyla tahrip edilmesi esasına dayanır. Besleyici özelliği olan maddenin 60 °C den 100 °C ye kadar ısıtılarak içindeki enzim ve bakterilerin öldürme veya etkisiz hale getirilme işlemidir.



İlk kez 1860 larda Louis Pasteur tarafından yapılan ve bu isimle anılan pastörizasyonda ısı işlem süresi sıcaklığa bağlı olarak değişir. Örneğin 72 °C de 15 saniye süren işlem 63 °C de 30 dakika sürer. Yaygın olarak süt, meyve suları ve bazı katı yiyeceklere uygulanır.

**Sterilizasyon:** Gıdaları hastalık yapıcı mikroorganizmalardan korumak amacıyla yapılan diğer bir uygulama ise sterilizasyon işlemidir. Sterilizasyon işleminde de esas olan ısıtmadır. Pastörizasyondan tek farkı ise işlem sıcaklıklarının farklı oluşudur. Bu yöntemde 120 - 140 °C gibi ultra yüksek sıcaklıklar (UHT)da çalışma yapılır. İşlem sonucunda ısıya dayanıklı bakteriler tamamen yok edilir. Ancak pastörizasyon işlemi daha düşük sıcaklıklarda gerçekleştirildiği için gıda maddesi bazı bakteri türlerinden tamamen arındırılmış olmaz.



### Gıda Katkı Maddelerinin Kullanım Amaçları

Katkı maddelerinin "Türk Gıda Kodeksi, Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği" nde açıklanan faktörler dikkate alınarak insan sağlığına zarar vermeyecek ölçülerde(etkisiz doz) ve türlerde kullanımına izin verilmektedir.

Türk Gıda Kodeksi yönetmeliğine göre, gıda katkı maddesi herhangi bir dozda kansere, alerjik hastalıklara veya kronik rahatsızlığa neden oluyorsa kullanımı uygun değildir.

Yukarıda belirtilen etkisiz doz miktarı ülkelerin yaşam standartlarına bağlı olarak değişebilmektedir. İnsan sağlığına azami derecede önem veren ülkeler bu dozun sınırını çok aşağıda tutmakta veya bu maddeyi hiç kullanmamaktadır.

Ülkeler arası kuruluşlarca kabul gören ve Avrupa Birliği'nde kullanımına izin verilen katkı maddelerine " E " kodları verilmiştir. E türü kodlamada E nin yanına yazılan her yüzlü kod bir grubu temsil eder. Belirli bir sistematığe göre belirlenen gıda katkı maddelerinin kullanılma amaçları aşağıdaki taboda kodlanmıştır.

E kodları	Kullanım amaçları
100-199	Renklendiriciler
200-299	Koruyucular
300-321	Antioksidanlar
322-500	Emülsifiyer (emülgatör) ve stabilizatörler
500-578	Asit – baz sağlayıcılar
620-637	Tatlandırıcı ve koku vericiler
900-927	Geniş amaçlılar

### 1) Renklendiriciler

Bir gıdaya, ilaca, kozmetik ürüne, insan vücuduna uygulandığı veya ilave edildiği zaman renk veren boya, pigment veya maddelere renk katkı maddesi denir.

Gıdalarda kullanım öncesinde, renk katkı maddesinin güvenilirliği (sağlık açısından), kalitesi, dayanıklılık ve kararlılığı kontrol edilir.

### 2) Koruyucular

Gıdaların bozulma sürelerini yavaşlatarak daha uzun süre saklanmalarını sağlar. Konserve, dondurma ve kurutma gibi diğer saklama metotları ile işlenmemiş uzun ömürlü birçok besin koruyucu içermektedir.

### 3) Tatlandırıcılar

Gazlı içecekler, yoğurt ve sakızlarda kalori miktarını düşürmek ve diş sağlığı için şeker yerine tatlandırıcılar sıklıkla kullanılır.

### 4) Emülsiyonlaştırıcılar

Emülsiyon halinde üretilen sıvılar kendi hallerine bırakıldığında bir süre sonra birbirinden ayrılırlar. Ancak üretici ve tüketiciler bu tür sıvıların(tahinpekmez gibi) uzun süre homojene yakın bir şekilde kalmalarını isterler. Bu tür heterojen sıvı karışımından oluşan gıda maddelerine emülsiyonlaştırıcı (emülgatör) adı verilen katkı maddeleri ilave edilerek besin maddesinin uzun süre istenilen kıvamda kalması sağlanır.



Emülgatörlerin başlıca uygulama alanları; margarinler, mayonezler, salata sosları, süt ürünleri, hazır çorbalar, et ve etle yapılan malzemeler, dondurma sektörü, şekerlemeler, çikolata sektörü, kozmetik ve ilaç üretimi, ekmek, pasta, puding ve krem şantilerdir.

Gıda katkı maddesi içeren E-kodlu gıda maddeleri tüketilirken tüketicilerin bilinçli davranması gerekmektedir. Hazır gıda etiketlerinde genel olarak;

Gıda maddesinin adı, net miktar, üretim ve son tüketim tarihi, parti ve seri numarası, üretim izni tarihi ve sayısı veya ithalat belgesi tarih yazısı bilgileri bulunmalıdır. Hazır gıda tüketiminde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta üretim ve tüketim tarihlerinin incelenmesidir. Son kullanma tarihi geçmiş maddelerin tüketiminden sakınılmalıdır.



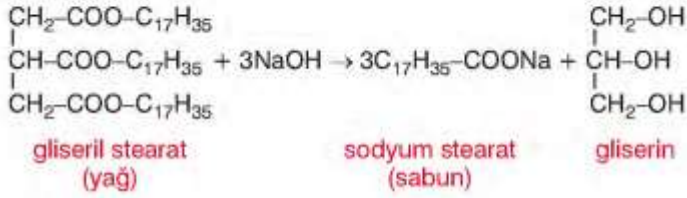
Gıda etiketinde sakıncalı bir durum olmayan gıdalar, bazen satışa sunuldukları veya depolandıkları yerlerin sıcaklık, basınç, havasızlık vb. gibi uygun olmayan şartlarından da olumsuz etkilenebilirler. Bu durumda gıda maddeleri belirlenen son kullanım tarihinden daha önce bozunmaya uğrayabilirler. Bundan dolayı hazır gıda maddesi tüketiminde gıdanın bulunduğu fiziksel şartlara da dikkat etmek gerekmektedir.

## TEMİZLİK MALZEMELERİ

### 1- Sabun

Yağların kuvvetli bazlarla tepkimesiyle üretilir. Bazik ortamda yağların hidrolizlenmesi sonucu oluşan uzun zincirli ( $C_{12}$  -  $C_{18}$ ) karboksilik asitlerin sodyum veya potasyum tuzlarına **sabun**, olaya da **sabunlaşma** denir.

Sabunlaşma tepkimesi genel olarak;

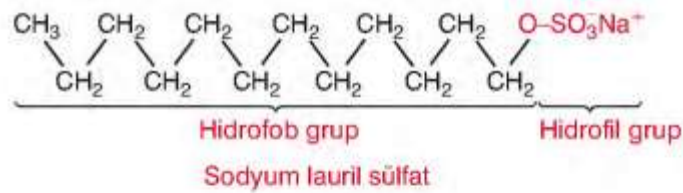


şeklinde.

Yağ asitlerinin sodyum tuzu ( $C_{17}H_{35}COONa$ ) beyaz sabun, potasyum tuzu ( $C_{17}H_{35}COOK$ ) yumuşak sabun (arap sabunu) olarak adlandırılır. Sabun yapımında genel olarak; yağ, talk, su, silikat, sodyum perborat gibi maddeler kullanılır.

### 2- Deterjan

Kir sökücü anlamına gelir. Petrol ve türevlerinden elde edilir. Temizleme ve arıtma özelliğine sahiptir. Yapısında benzen halkası da bulundurabilirler. Deterjan hidrofob ve hidrofil uçlara sahiptir. Deterjanlar sert suda da temizleme özelliğine sahiptir.



#### Deterjanların temel bileşenleri:

- **Yüzey aktif madde:** Apolar yapıya sahip kirlerle etkileşip, polar yapılı suda çözünmelerini sağlar.
- **Sertlik gidericiler:** Sularda sertliğe neden olan  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  gibi iyonların ortamdaki uzaklaşmasını sağlar.
- **Köpük ayarlayıcılar:** Köpük miktarının değişkenliğini ayarlar veya köpüğü sabitler.
- **Ağartıcılar:** Maddelerin beyazlatılmasını veya renginin açılmasını sağlar.

- **Dolgu maddeleri:** Temizlik işlevinde toz halindeki deterjanların yumak oluşturmasını önler.
- **Kirin Geri Dönüşümünü Önleyiciler:** Suda asılı halde kalan kirin temizlenen yüzeye tekrar geri dönüşümünü engeller.
- **Parfümler:** Temizlenen maddelere güzel koku vermek amacıyla kullanılır.

#### Deterjan ve Sabunun Kiri Temizlemesi

Su polar yapıda kir ise apolar yapıda oldukları için birbirini içinde çözünmezler. Genel olarak "benzer benzeri çözer" yani polar maddeler polar maddeleri apolar maddeler apolar maddeleri çözer. Kirin temizlenmesi amacıyla apolar ve polar yapıya sahip olan sabun ve deterjan gibi temizlik maddeleri kullanılır. Bu maddelerin kiri temizleme aşamaları aşağıda anlatılmıştır.

Kirli çamaşırın bulunduğu suya sabun(sabun yerine deterjan ilave edildiğinde de temizleme işlemi aynı şekilde gerçekleşir.) eklendiğinde sabun çözünür. Sabunun hidrofobik (apolar) kısmı kirle etkileşir ve kiri sarar, hidrofilik (polar) kısmı ise su ile etkileşir, kirle etkileşmez. Kir tanecikleri sabun molekülleri ile sarılır ve kirin suya geçmesi ve çözünmesi sağlanmış olur. Böylelikle kir çamaşırdan ayrılmış olur.

#### Hijyen Amacıyla Kullanılan Temizlik Malzemeleri

Sağlıklı bir yaşam için yapılan faaliyetlerin ve alınan önlemlerin tümüne hijyen denir. Kişisel temizlikte hijyen amaçlı lif, diş fırçası, banyo süngerleri vb. kullanılır. Hijyenik bir ortam dezenfeksiyon işlemi ile sağlanabilir. Dezenfeksiyon zararlı mikroorganizmaların öldürülmesi veya çoğalmalarının engellenmesi işlemidir. Bu amaçla kullanılan kimyasallara dezenfektan denir. Evlerde sıklıkla tercih edilen dezenfektan çamaşır suyudur.

Dezenfeksiyon amaçlı kullanılan maddeler genel olarak;

- 1- Yükseltgeyiciler:**  $\text{NaClO}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , iyot çözeltisi,  $\text{NH}_2\text{Cl}$
- 2- Alkoller:**  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (etil alkol),  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  (propil alkol)
- 3- Aldehitler:**  $\text{CH}_2\text{O}$  (Formaldehit), glutarik aldehit  $[\text{CH}_2(\text{CH}_2\text{CHO})_2]$
- 4- Fenoller:**  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  (fenol)  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$  (timol),  $\text{C}_8\text{H}_9\text{ClO}$  (kloroksilenol)
- 5- Kuaterner amonyum bileşikleri:** Setiltrimetil amonyum bromit, laurildimetilbenzil amonyum klorit

## NOT

Maddelerin sterilizasyonunu sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılan UV sterilizasyon cihazları bulunmatadır. Bu cihazlar 254 nm UV ışınımı ile mikroorganizmal yaşamlara son verip sterilizasyon işlemini gerçekleştirir. Diş hekimleri ve berberler sıklıkla bu cihazları kullanırlar.

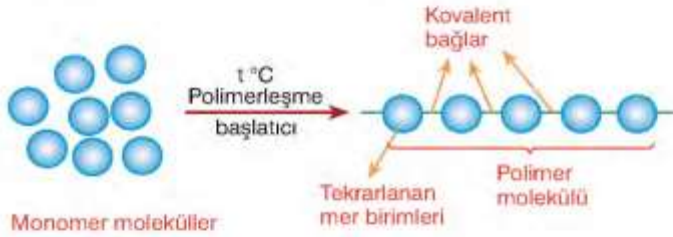


## POLİMERLER

Monomer adı verilen küçük mol kütleli maddelerin kovalent bağlarla birbirlerine bağlanması sonucunda oluşan büyük moleküllere polimer denir. Bu olaya da polimerleşme adı verilir.

İngilizce de **poly**: çok, **mer**: tekrar eden grup anlamına gelir. İki aynı monomerin birbirine kovalent bağ ile bağlanmasıyla oluşan moleküle **dimer** denir. Monomerlerin bağlanma sayısına göre; dimer, trimer, tetramer ... oluşur.

Polimerleşme olayı sembolik olarak



şeklinde gösterilebilir.

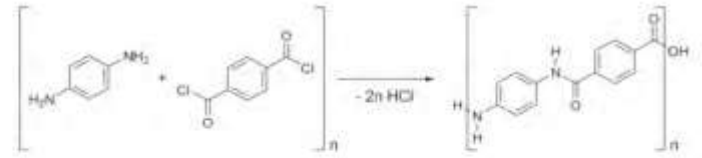
Polimerleşme olayının çizgi-maket model gösterimi ise aşağıdaki gibidir.



Bu tür polimerleşmelere **katılma polimerleşmesi** denir. Katılma polimerleşmesinde monomer diğer monomere katılarak polimeri oluşturur.


Yapısında -COOH, -OH, -NH<sub>2</sub> gibi gruplar bulunduran iki farklı monomerin birleşerek bir küçük yapının ayrılmasıyla gerçekleşen polimer tepkimelerine ise **kondenzasyon polimerleşmesi** denir. Proteinler, poliamidler vb bu şekilde oluşan bileşiklerdir.

Kondenzasyon polimerleşmesi sonucunda oluşan Kevlar, 1,4-phenylene-diamine (para-phenylenediamine) ve terephthaloyl chloride monomer solusyonunun yoğunlaşma reaksiyonu ile hidroklorik asit içerisinde çözünmesinin ürünüdür.



Kevlar, çok hafif karbon kökenli çok sağlam liflerden oluşan bir malzemedir. Dokunabilir, kumaş haline getirilebilir, kesilebilir ve dikilebilir.

Özellikle çelik yelek, miğfer, paraşüt ipi, yol bisikleti lastiklerinde, fiber veya data kabloları için ek sağlamlık sağlayan halat, veya gemileri bağlamak için kullanılan hafif halatlar ve kompozit yapılar ile oluşturulan levha, boru veya özel taşıtların gövde veya kanat yapılarının yapımında kullanılmaktadır. Polimerler, monomerlerine ve polimerleşme tepkimelerine bağlı olarak farklı özelliklere sahiptir. Aşağıdaki tabloda yaygın olarak kullanılan bazı polimerler ve kullanım amaçları verilmiştir.

Polimer Adı	Formülü	Kullanım Alanı
Polietilen (PE)	$(-CH_2-CH_2-)_n$	Plastik boru, elektrik yalıtımı
Polipropilen	$\left[ \begin{array}{c} -CH-CH_2- \\   \\ CH_3 \end{array} \right]_n$	Mutfak malzemesi, oyuncak, paketlenme filmleri
Polvinilklorür PVC	$\left[ -CH_2-CH- \right]_n$   Cl	Şişe, boru, yer döşemesi, oyuncak
Polistiren PS	$\left[ -CH_2-CH- \right]_n$   	Kaplar, ambalaj malzemeleri, su soğutucuları, oyuncaklar
Politetraflor etilen (Teflon)	$[CF_2-CF_2]_n$	Pişirme kaplarında, elektrik yalıtımı, endüstri kapları
Poliakrilonitril (PAN)	$\left[ -CH_2-CH- \right]_n$   CN	Halılar, örgü giyim eşyaları
Kauçuk	$\left[ \begin{array}{c} CH_3 \\   \\ CH=C-CH_2- \\   \\ -CH_2 \end{array} \right]_n$	Lastik, kemer, çorap, hortum, dalgıç giysisi

Günlük yaşantımızda birçok maddenin yapısında kullanılan polimerler genel olarak suda çözünmez ve havadaki oksijen ile etkileşmezler. Bundan dolayı doğada uzun yıllar bozunmadan kalabilirler.

## Polimerlerin Geri Dönüşüm Sembolleri

Çoğu polimerin geri dönüşümü mümkün değildir veya dönüşüm süreleri çok uzundur. Geri dönüşümü mümkün olmayan polimerlerin en büyük dezavantajı çevre kirliliğine neden olmalarıdır. Polimerlerin bu zararlarından korunmak amacıyla özellikle geri dönüşümü mümkün olan polimerlerin üretimi tercih edilmektedir. Polimer maddelerinin ambalaj etiketlerinde yer alan geri dönüşüm sembolleri ve anlamları aşağıda verilmiştir.

### 1- PETE veya PET (Polietilen tereftalat)



Kolayca dönüştürülebilir.

**Özellikleri:** Ucuz, hafif, sağlam. Su ve meşrubat şişelerinde kullanılır.

### 2- PE-HD (Yüksek Yoğunluklu Polietilen)



Pek çok geri dönüşüm programına uygundur. Sert, güçlü, nem engelleyici özelliklere sahiptir. Plastik, deterjan ambalajları ve pet şişelerde kullanılır.

### 3- V veya PVC (Polivinil Klorür)



Endüstriyel olarak geri dönüşümlü kabul edilir. Çok sert ve çok amaçlı olup, streç, folyo, PVC kapı-pencere sistemlerinde kullanılır.

### 4- PE-LD (Düşük Yoğunluklu Polietilen)



Genellikle geri dönüşümlü değildir.

Kolayca işlenebilen, esnek yapıdadır.

Çöp torbaları ve yemek saklama kaplarında kullanılır.

### 5- PP (Polipropilen)



Geri dönüşümlü kabul edilir.

Yüksek erime noktalı, güçlü, nem engelleyici özelliklere sahiptir. Şişe kapları, içecek kapları, biberon, yoğurt kaplarında kullanılır.

### 6- PS (Polistiren)



Bazı geri dönüşümler için kabul edilebilir. Ancak geri dönüşümü zordur. Sert veya köpük türünde ürünler yapmak için kullanılır.

### 7- Diğer



Geri dönüşümlü değil ancak bazı geri dönüşümler için kabul edilmeye başlandı.

Sert veya köpük yapmak için kullanılır.

## KOZMETİKLER

Kozmetikler deri, tırnak, saç, gibi yapıların görünüşünü güzelleştirmek için kullanılan maddelerdir.

Antik çağlarda insanlar temel ihtiyaçlarını karşılamanın yanında güzelleşmek için çeşitli bitkisel ve madensel boyalar kullanmış ve kozmetik ürünlerin günümüze kadar gelmesini sağlamışlardır.

Kozmetik ürünlerin içeriğinde doğal veya yapay birçok kimyasal madde bulunmaktadır. Bugün kozmetik endüstrisinde kozmetik ürünler birçok amaca yönelik olarak üretilmektedirler.

Kozmetiklerin bileşenleri; ana maddeler, yardımcı maddeler ve etken maddeler olmak üzere üç gruba ayrılır.

**Ana maddeler:** Bitkisel ve hayvansal yağlar, mineral yağlar ve yağlı maddeler, vakslar ve esterler, yağ asitleri, yağ alkolleri, poliglikol eter, pudralar.

**Yardımcı maddeler:** Nemlendiriciler, antioksidanlar, çözücüler, koku maddeleri, boyalar ve pigmentler.

**Etken maddeler:** Güneşe karşı koruyucular, doymamış yağ asitleri, pigment leke gidericiler, eterik yağ ve bitki ekstraları, vitaminler, silikonlar.

Kozmetik ürünler vücutta uygulama alanlarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılırlar.

**Deriye uygulananlar:** Yüz maskeleri, losyonlar, tıraş kremi, güneş kremleri, cilt temizleyici ve leke giderici kremler.

**Tozlar ve granüllü ürünler:** Talk pudralar, tırnak cilaları, rujlar

**Saça uygulananlar:** Saç jöleleri, saç boyaları, şampuanlar, saça şekil ve canlılık veren ürünler.

**Ağızda kullanılan ürünler:** Çeşitli ağız suları ve gargaralar  
Yukarıdaki kozmetik ürünlerin dışında ayaklara uygulanan kozmetik ürünler, banyo ürünleri, vücut pudraları da bulunmaktadır.

### Kozmetik Ürünlerin Yaygın Bileşenleri

**Nemlendiriciler:** Nemlendiriciler kozmetik kremlerde su kaybında meydana gelen kabuklaşmayı önlemek için kullanılır. Nemlendiriciler, normal atmosferik nemde su çekici ve tutucu olmalıdır.

**Parfüm:** Doğada bulunan veya sentetik olarak elde edilen hoş kokulara parfüm denir. Doğal olarak bitkisel kaynaklardan elde edilebildiği gibi, petrol ve türevlerinden de elde edilebilmektedir.

**Parabenler:** Genellikle kozmetik ürünün raf ömrünü uzatmak için kullanılır. En çok kullanılan koruyucu benzoik asidin bir türevidir. Genel olarak fondoten, pudra, göz fanı, maskara, ruj, çabuk kuruyan ojeler, krem-merhem, göz-kulak-burun damlaları, losyonlar, terlemeyi önleyici deodorantlarda bulunur.

**Antioksidanlar:** Genellikle deri bakım ürünlerinde kullanılırlar. Antioksidanlar güneş ışığı veya herhangi zararlı kaynağın etkilerini azaltabilen maddelerdir. Antioksidanlar bitki özü ve vitaminlerden oluşur.

**Aloe Vera:** Cilde tazelik veren, nem sağlayan ve son derece dinlendirici yüksek konsantreli bir cilt bakım jelidir. Hafif cilt yanıkları, güneş yanıkları, cilt tahrişlerinde rahatlatıcı, dinlendirici etkisi vardır.

**Çözücüler:** Özellikle sıvı haldeki kozmetik ürünlerde bulunan bileşenlerin homojen bir şekilde karışmasını sağlamak amacıyla kullanılan maddelerdir. Etilen glikol, oleil, etil alkol, lauril gibi maddeler bu amaçla kullanılır.

**Anti-Mikrobiyaller:** Ürün içerisinde mikroorganizmaların çoğalmasını ve yaşamasını engellemek amacıyla kullanılan maddelerdir. Benzoik asit, salisilik asit ve bu maddelerin tuzları yaygın anti mikrobiyallerdendir.

**Boyalar:** Özellikle saç uygulanan kozmetik ürünlerde, ürünün farklı renklere sahip olmasını sağlamak amacıyla kullanılan maddelerdir. Azo boyar maddeler, titandioksit, çinko oksit, gibi maddeler bu amaçla kullanılır.

Saç boyaalarında bulunan bazı pigmentlerin kanserojen etkiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca saç boyaaları, gözlerde ve akciğerde tahrişata, saç diplerinde yaralara, saçın kepeklenmesine ve dökülmesine neden olur.

Aynı şekilde saç jöleleri de içerdiği kimyasallar nedeniyle sık kullanımı sonucunda saçlarda yıpranma ve dökülmelere neden olabilmektedir.

## İLAÇLAR

Hastalıkların teşhisi, tedavisi veya hastalıklardan korunmayı mümkün kılan, canlılara değişik uygulama yöntemleri ile verilen maddelere ilaç denir. Hastaya bir defa da verilen ilaç miktarına doz denir.

İlaçlar iki kısımdan oluşur.

**Etkin madde;** ilaçlarda fizyolojik etkiyi yapan kısımdır ve bir ya da daha fazla kimyasal içeren bölümdür.

**Taşıyıcı kısım;** ise ilacın hasta tarafından kolay alınmasını sağlayan fakat canlı üzerinde fizyolojik etkisi olmayan kısımdır. Bu kısmın bazı bileşenleri aşağıda verilmiştir.

- > **Dolgu maddeleri:** Tableti belirli bir ağırlığa getirmek için kullanılırlar. Dolgu maddesi olarak en çok nişasta ve sakkaroz kullanılır. Tabletlerin yaklaşık 2/3 ü dolgu maddeleridir.
- > **Dağıtıcı maddeler:** Tabletlerin mide ortamında parçalanıp dağılmasını sağlayan maddelerdir. Dağıtıcı madde olarak çoğunlukla aljinatlar kullanılır.

İlaçların hastaya verilebilecek şekilde özel kalıplar haline getirilmiş şekillerine farmasötik şekil denir. İlaçlar çeşitli amaçlarla farklı farmasötik şekillerde hazırlanır.

Örneğin ilacın hızlı bir şekilde etki etmesi isteniyorsa enjeksiyon, lokal tedavi yöntemlerinde merhemler, göz damlaları vb tercih edilir. Çocuklara verilecek ilaçlarda şurup tercih edilmesi hem tadının güzelleştirilmiş olması hem (tablet türü ilaçları yutmakta zorlanmamaları için) içirme kolaylığıdır. Bir tabletteki etkin maddeden çok daha fazlasının bir içimde alınması gerekiyorsa yine şurup tercih edilebilir. Uzun süre kullanımlı ilaçlarda hem taşıma kolaylığı hem dozun daha hassas ayarlanması için tablet, draje, kapsül türü ilaçlar tercih edilir.

Gerek hastaların ilaçları daha kolay kullanabilmeleri ve gerekse uygulama yerlerine göre ilaçlar farklı farmasötik şekillerde hazırlanırlar.

### 1- Katı Farmasötik Şekilde Hazırlanan İlaçlar:

	Kaşe	Nişastadan yapılan koruyucu kalıplar içinde saklanan haplardır.
	Tablet	Toz halindeki ilaçların tablet basma makinelerinde kendine özgü şekillerde oluşturulan ilaçlardır.
	Kapsül	Jelatinden yapılmış koruyucu kalıplar içinde saklanan ilaçlardır.
	Draje	Tadı acı veya hoş olmayan hapların şeker veya çikolata ile kaplanmış halidir.
	Pastil	Boğaz ağrısını azaltmak ve yutkunmayı kolaylaştırmak amacı ile üretilmiş, şeker şeklinde, emilerek kullanılan ilaçlardır.
	Toz	Doğal veya sentetik yollardan elde edilen ilaçların ezilip toz haline getirilmesi sonucunda elde edilen ilaçlardır.

## 2- Yarı Katı Farmasötik Şekilde Hazırlanan İlaçlar:

	Pomat	Derinin alt tabakasına kadar emilebilen ve burada etkisini gösterebilen krem türüdür.
	Merhem	Sadece derinin üst tabakasında hastalığı tedavi edebilen kremlerdir.

## 3- Sıvı Farmasötik Şekilde Hazırlanan İlaçlar:

	Şurup	Tat bakımından hoş olmayan ilaçlara şekerli çözeltiler ilave edilmesiyle hazırlanan ilaçlardır.
	Enjeksiyon sıvıları	Vücuda damar, doku, kanal veya boşluk içine genellikle enjektör yardımıyla verilen sıvı ilaçlardır.
	Solüsyon	İlacın etken maddesine su, bitkisel veya eritici madde ilave edilmesiyle hazırlanan ilaçlardır.
	Süspansiyon	Katı formdaki ilaçların bir sıvı içinde tamamen çözünmeden dağılmasıyla oluşturulan ilaç türüdür.

Vücudumuzda sürekli olarak gerçekleşen difüzyon olayı sonucunda hücre içi madde yoğunluğu sürekli denge halindedir. Bundan dolayı özellikle enjektör yoluyla vücuda enjekte edilen ilaçlarda vücut içi osmotik basıncın dikkate alınması ve enjekte olayının dikkatli bir şekilde yapılması gerekir.

## KIRTASIYE MALZELEMERİ

### 1-Kağıt

Kağıt; üzerine yazı yazma, çizim yapma veya baskı yapma işlemlerinde kullanılan ince bir malzemedir.



MÖ. 2. yüzyıllarda icad edilen kağıdın ilk olarak Çin ve Mısır uygarlıklarında kullanıldığı tahmin edilmektedir.

Kağıt, bitkilerden elde edilen selüloz hamurunun preslenmesinin ardından, esnek levhalar içinde kurutulması ile üretilir.

Kağıt üretiminde öncelikli olarak ağaç kabukları soyulup suya atılır ve liflerin birbirinden ayrılması için bazik bazı maddeler (NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ilave edilir. Daha sonra lifler birbirinden ayrıldıktan sonra kireç benzeri beyazlatıcı maddeler veya renklendirici malzemeler ilave edilir. Ayrıca kağıdın suya dayanıklı olması isteniyorsa farklı kimyasallar da ilave edilir.

Bu şekilde hazırlanan kağıt hamuru sudan arındırılmak için silindirler yardımıyla presleme işleminden geçirilir. Ardından da kurutulur. Kağıtta kalan pürüzler de çeşitli işlemler yardımıyla giderildikten sonra kullanım amacına uygun bir şekilde kesme işlemleri gerçekleştirir.

Kağıdın üretimi birçok kimyasal madde ilavesi sonucunda gerçekleştiği için günlük hayatta sık kullandığımız kağıtların besin maddeleri veya vücudumuzla aşırı teması bazı sağlık sorunlarına neden olabilir.

**1 ton kullanılmış kağıt çöpe atılmayıp geri kazanıldığı ve kağıt üretiminde tekrar kullanıldığı zaman;**

17 adet yetişmiş çam ağacının kesilmesi, 38,8 ton suyun israf edilmesi, 85 m<sup>2</sup> ormanlık alanın tahrip edilmesi önlenmiş olur.



Kullanılmış kağıtlar çöpe atıldığı zaman 3 ay ile 5 yıl içinde bozunur. Ayrıca eski kağıtların bozunması sırasında oluşan bozunma ürünlerinin sağlığa ve çevreye zararlı etkileri bulunmaktadır.



## 2 - Kalem

Yazı yazmak, çizim yapmak veya resim yapmak amacıyla kullanılan, ince bir çubuk şeklindeki araçlara kalem denir.

### a- Kurşun kalem

Kağıt üzerine yazı veya çizim yapmak amacıyla kullanılan ve yazıcı kısmı çoğunlukla kil ve grafitten üretilen kalem türüdür. Grafit çok sert olduğu için kille karıştırılıp kullanılır. Kurşun kalemlerin uçlarının sert veya yumuşak olması kil-grafit oranına bağlıdır. Bu oran B ve H harfleri ile sembolize edilmektedir. "B" siyah, "H" sert anlamında kullanılan sembollerdir.

HB → Normal sertlik ve siyahlık

YB → En yumuşak ve en siyah demektir.

Çizim ve resim yapmak amacıyla daha çok 3B ve 4B sembollerini içeren kalemler kullanılabilir.

### b- Diğer kalem türleri

**Tükenmez kalem** içindeki boruda özel ve koyu kıvamdaki mürekkebi, ucunda bulunan bilye sayesinde yüzeye aktaran bir kalem tipidir. Tükenmez kalemlerdeki mürekkeplere su katılmadığı için yazıları koyu renklidir. Ayrıca mürekkebin kurumaması için kalem uçlarına özel bilyeler yerleştirilip mürekkebin havayla teması önlenmektedir.



**Dolma kalem**lerde ise tükenmez kalemin aksine su bazlı mürekkepler kullanılır. Mürekkep haznesine sahip olan dolma kalemlerin yazıları daha açık renklidir.



**Keçeli kalem**lerde tükenmez kalemler gibi sulandırılmamış mürekkep içerirler. Çeşitli renklere sahip olan keçeli kalemlerde mürekkebin kurumaması için alkol kullanılır.



**Kuru kalem**ler ise kurşun kalem özelliği gösteren renkli kalemlerdir. Ahşap yapının içine grafit yerine kuru boya ilave edilmesiyle elde edilir. Daha çok çizgisel çalışmalarda tercih edilirler.



## 3 - Tebeşir

Tebeşir, kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) mineralidir. Tebeşir  $\text{CaCO}_3$  minerallerinden başka çok az miktarda silis tanecikleri, çakmaktaşı tozu ve balçık (koyu yapışkan çamur) tozlarını da içerebilir.



Okullarda kara tahtalarda kullanılan tebeşir tabii tebeşirden yapılmaz. Yazı tebeşirleri; ince tebeşir tozunun, renk maddeleri ve suda eriyen yapıştırıcılarla karıştırılıp kalıplara dökülmesi ile hazırlanır.

## 4- Silgi

Kalem, tebeşir, daktilo veya yazıcı cihazlar tarafından yazılan işaretlerin silinmesi için kullanılan kauçuk, vinil, plastik veya bezden yapılmış gereçlere silgi denir.

**Kauçuk silgi:** Günümüzde yaygın olarak bitkisel yağ, ince sünger taşı ve sülfürle bağlı yapay kauçuk karışımından silgi elde edilmektedir. Bu karışım, kauçuk işleme aygıtlarında işlenir, kalıptan geçirilerek sertleştirilir. Kanserojen olduğu iddia edilmektedir.



**Vinil silgi:** Hammadesi PVC (polivinil klorür) olan vinil silgiler genelde plastik benzeri bir yapıya ve kauçuk cinslerine göre daha temiz kalan bir yüzeye sahiptirler. Kullanıldıkları zemine daha az zarar verirler. Hafif izleri silmede daha kullanışlıdır. Hassas plan kâğıtlarının üzerinde kolayca kullanılırlar.



Bu tür silgiler tamamen zararsız değildir. Silginin içeriğinde bulunan PVC maddesinin zamanla bozunması sonucunda oluşan klorik asit cildi tahriş etme özelliğine sahiptir. Açığa çıkacak asidin zararlı etkisini yok etmek amacıyla silginin içeriğine bazik karakterli bileşik ( $\text{CaCO}_3$ ) ilave edilerek asidin nötralizasyonu sağlanır.

**Art gum:** Oldukça büyük yüzeyleri zahmetsiz ve kağıda zarar vermeden silebilme yeteneğine sahiptir. Arkasında çok artı bırakır. Genelde kahverengidir.



**Renkli silgilerde** çeşitli boyar maddeler kullanılmaktadır. Ancak ucuza mal edilen silgilerde renklendirici olarak kullanılan boyaların kanserojen etkileri bulunmaktadır.

**Kokulu silgilerde** ise koku vermek amacıyla aromatik bileşenler kullanılmaktadır. Bu tür kokulu ürünlerin de bağımlılık riski ve kanserojen etkisi bulunduğu söylenmektedir.

Diğer silgi çeşitleri olarak kalem arkası silgi, sünger (tebeşir ve ispirotolu kalemlerin yazısını silmek için) ve dak-sil söylenebilir. Dak-sil genelde tükenmez kalem hataları, yazıcı hatalarını düzeltmek için yazı üzerine çekilen beyaz bir bant şerididir.

## 5 - Mürekkep

Mürekkep; fırça veya kalem yardımıyla bir yüzeyi boyamak veya yazı yazmak için kullanılan bir maddedir. Çeşitli renklendiriciler ya da boya kullanılarak hazırlanan mürekkep akışkan bir maddedir.



Mürekkep, genellikle demir(III) sülfat ve az miktarda asit karışımı (gallik asit ve tannik asit) ndan oluşan açık mavi veya siyah bir karışımdır. Temel bileşenleri; renklendiriciler, bağlayıcılar, katkı maddeleri ve çözücülerdir.

- **Renklendiriciler (pigment, boyar madde):** Petrolün yakılmasından ve hava gazından üretilir. Öz olarak kullanılır ve kaliteli siyah mürekkep imalinde kullanılır.
- **Katkı maddeleri:** Fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıklılık kazandırmak için kullanılan kurutucu, inceltici maddelerdir.
- **Bağlayıcılar:** Reçine, yağ
- **Çözücüler (solvent):** Su, etil asetat

Yazma amaçlı mürekkepler tükenmez kalem gruplarında kullanılır. Bu tür kalemlerde kullanılan mürekkeplere toluen, propilen glikol vb organik maddeler ilave edilir.

Baskı amaçlı mürekkep matbaa mürekkebidir. Matbaa mürekkebi kitap, gazete dergi, paket, kutu, paralar, pullar, afiş ve broşürlerin baskısında kullanılır.



Matbaa mürekkeplerinin içeriğindeki temel bileşenler; Yapay pigmentler(organik ve anorganik pigmentler), çözücüler (alkol veya mineral yağ) ve bağlayıcı (hidrokarbon veya fenolik reçineler) lardır. Ayrıca matbaa mürekkeplerinin daha çabuk kuruması için içine, Co, Pb ve Mg bileşikleri de katılmaktadır. Mürekkepler yukarıdaki sınıflandırmanın dışında bağlayıcı ve taşıyıcı madde cinsine göre; Sulu mürekkep, likitli mürekkep-tutkallı mürekkep, tozlu mürekkep şeklinde 4 guruba ayrılır.

## 6 - Yapıştırıcılar

Katılaşım sertleşme özelliği sayesinde maddeleri birbirine yapıştırmaya yarayan doğal veya yapay kaynaklı maddelere yapıştırıcı denir. Yapıştırıcılar;hayvansal veya bitkisel kaynaklı olarak elde edilebilirler.

Bitkisel kaynaklı yapıştırıcılar içerik olarak nişasta veya selüloz bulundurur. Nişasta özlü bitkiler(mısır, patates vb)den elde edilirler. Bu tür yapıştırıcılar duvar kağıdı, karton, kitap cildi yapıştırmada kullanılır. Selüloz içerikli yapıştırıcılar camlarda reklam amaçlı kullanılan çıkartmalarda kullanılır.

Hayvansal kaynaklı yapıştırıcılar ise; hayvan kemiklerinin veya derilerinin kaynatılmasından(ahşap ve mobilya sektöründe kullanılır.), balık derisi ve kemiklerinden (fotoğrafçılıkta kullanılır.) veya süttten(sigara kağıdı yapıştırmada kullanılır.) elde edilen yapıştırıcılardır.

Okulda kullanılan yapıştırıcıların çoğu yapaydır. Genel olarak su bazlı, çözücü bazlı ve sıcak tutkal şeklinde sınıflandırılırlar. Su bazlı yapıştırıcılarda hammadde olarak suda çözünebilir polimerler kullanılır. Bu tür yapıştırıcılar yüzeye sürüldükten sonra içeriğindeki su buharlaşır ve polimer yüzeye yapışır.

Çözücü bazlı yapıştırıcıların bir kısmı yapıştığı yüzeyle kimyasal etkileşime girerken, bir kısımda fiziksel etkileşime girer. Bu tür etkileşimlerde adhezyon ve kohezyon kuvvetleri etkin olur. Yapıştırıcının yapıştırılacak yüzey ile arasındaki çekim kuvvetine adezyon, yapıştırıcının kendi içerisinde moleküller arasındaki çekim kuvvetine kohezyon etkisi denir. Yapıştırıcı moleküllerinin diğer iki madde molekülleri ile birleşme eğilimi göstermesi sonucunda yapışma olayı gerçekleşir.

### Kırtasiye Malzemelerinin Sağlığa Zararlı Etkileri

Yapıştırıcı maddeler içerdikleri bazı kimyasallardan dolayı sağlığa zararlı olabilmektedir. Bağımlılık yapma özelliklerinden dolayı fazla koklanmamalı ve ciltle temasında yıkanmalıdır.

Bunun dışında diğer kırtasiye malzemelerinde renklendirme amacıyla kullanılan azo boyar maddelerin ter yolu ile vücuda girmesi kanserojen etkiye neden olabilmektedir.

Kırtasiye malzemelerinin üretiminde bazen sert plastikler kullanılır. Bu tür plastiklerin yumuşatılması amacıyla ftalat adı verilen organik bir madde kullanılır. Bu organik bileşik insan sağlığı açısından kanser, böbrek, karaciğer vb hastalıklara neden olduğu için katkı maddesi olarak kullanıldığı kırtasiye malzemelerinden kaçınılmalıdır.

## GÜBRELER

Bitkilerin beslenmesinde gerekli olan kimyasal besin elementlerini sağlamak amacıyla toprağa verilen maddeye **gübre**, bu olaya da **gübreleme** denir.

Bitkilerin büyüyüp gelişebilmesi için fotosentez olayının dışında ihtiyaç duydukları bazı temel besin maddeleri vardır. Bu besin maddeleri makro ve mikro besin maddeleri şeklinde ikiye ayrılır.

**Mikro besin maddeleri:** Bitki bünyesinde az bulunan ve bitki tarafından az alınan elementlerdir. **Fe, Zn, Mn, Cu, B, Cl, Mo** mikro besleyici elementlerdir.

**Makro besin maddeleri:** Bitki bünyesinde fazla miktarda bulunan ve bitki tarafından bol ihtiyaç duyulan elementlere denir. **N, P, S, K, Ca** ve **Mg** makro besleyici elementlerdir.

Bitkilerde makro ve mikro besin elementlerinin noksanlığı farklı belirtiler ile kendini göstermektedir.

**Azot eksikliği:** Yetiştirme engellenir, bitkinin rengi sararır. Yaprak uçları bitkinin altındaki yapraklarından başlayarak kırmızımsı kahverengi olur.

**Fosfor eksikliği:** Kök gelişmesi engellenir, saplar uzar, bitkinin olgunlaşması gecikir. Bitkinin rengi morumsu olur.

**Potasyum eksikliği:** Yaprak uçları kavrulur, sararır, saplar zayıflar. Meyve çekirdekleri kuruyup büzülür.

**Kükürt eksikliği:** Bitkinin alt kısımlarındaki yaprakları sararır, kökler ve sapların çapları küçülür.

Yukarıda belirtilen besin elementlerinin eksikliğini gidermek amacıyla uygun şartlarda, uygun miktarlarda gübre kullanmak gerekir. Gübreler doğal - yapay veya organik- inorganik şeklinde sınıflandırılabilirler.

Doğal gübreler bitkisel veya hayvansal atıklardan (ahır gübresi, güvercin gübresi) elde edilen gübrelerdir. Yapay gübreler ise fabrikalarda kimyasal maddelerden elde edilen gübrelerdir. Kimyasal gübrelerde en çok tercih edilenler; azotlu, fosforlu, potasyumlu, kükürtlü ve kompoze gübrelerdir.

**Azotlu gübreler:** Üst gübre olarak da bilinen azotlu gübreler bitkiler için mutlak gerekli gübrelerden birisidir. Bitkiler azot ihtiyacını daha çok amonyum ( $\text{NH}_4^+$ ) ve nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) formundaki azot kaynaklarından temin ederler. Bütün azotlu gübreler toprağa uygulandıklarında parçalanarak amonyum veya nitrate dönüşürler. Toprağa verildikten sonra ısı ile buharlaşma veya sulama suyu ile beraber toprağın alt katmanlarına taşınma riski vardır. Bu nedenle azotlu gübrelerin, bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemden önce verilmesi gübre kaybına yol açar.

**Fosforlu gübreler:** Halk arasında "taban gübresi" olarak da bilinen fosforlu gübreler fosforlu kayalardan fosfor kapsayan demir filizlerinden, kemiklerden ve başka maddelerden yapılır. Fosforlu gübrelerde daha çok suda çözünebilir gübreler tercih edilmelidir. Etkisi birkaç yıl süren bu tür gübreleri daha çok bitkilerin kök derinliğine vermek gerekir.

Fosforlu gübreler; bitkilerin olgunlaşmasını hızlandırır, kök teşekkülünü ve büyümesini sağlar, verimi ve kaliteyi, hastalıklara ve kuraklığa karşı dayanıklılığı artırır.

**Kalsiyumlu gübreler:** Kalsiyumlu gübrelere nadiren ihtiyaç duyulur. Asitli topraklarda ve yağmuru çok olan yerlerde kalsiyum ihtiyacı vardır. Topraktaki kalsiyum ihtiyacı kireçleme ile giderilir.

**Potasyumlu gübreler:** Potasyum toprakta fazla bulunduğu için eksikliği çok hissedilmez. Bütün potasyum gübreleri suda çözünür ve potasyum tuzlarının çoğu (potasyum klorür, potasyum sülfat, potasyum nitrat, potasyum karbonat vb) gübre olarak kullanılır.

**Kükürtlü gübreler:** İçeriğinde bol miktarda kükürt elementi içeren bu tür gübrelerden en yaygın olanı amonyum sülfat ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) gübresidir. Halk arasında şeker gübresi olarak bilinen bu gübre ( $\text{NH}_4^+$ ) formunda % 21 oranında azot (N), sülfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) formunda % 24 oranında kükürt (S) içerir. Beyaz renkli kristal yapıya sahiptir. Asidik karakterli olduğu için toprakta zamanla pH değerinin azalmasına neden olabilir. Bu nedenle asidik topraklar yerine daha çok nötr veya kireçli topraklarda kullanılmalıdır.

**Kompozit gübreler:** İçinde birden fazla bitki besini bulunduran gübrelere kompozit gübreler denir.

Genelde azot, fosfor ve potasyum içerirler. Bu gübrelerin en büyük faydası bitki besinleri arasında dengenin korunması ve tek yönlü beslenmenin önüne geçmeyi sağlar.

Kompozit gübreler arasında en çok tercih edileni diamonyum fosfat (DAP) gübresidir. DAP gübresi, bünyesinde iki farklı besin elementi bulunduran kompoze bir gübre çeşididir. Bünyesinde bitki besin maddesi olarak % 18 azot (N) ve % 46 fosfor (P) bulundurmaktadır. İçeriğindeki azot, amonyum formunda olup özellikle bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde kullanılması uygundur.

Bu tür gübreler özellikle pH değerinin 7,5 in üzerinde olduğu kireçli topraklarda yüksek etkiye sahiptir. Tüm fosforlu gübrelerde olduğu gibi DAP gübresi de serpme yöntemi ile toprağa verilmelidir. Toprağın kılcal kök derinliği dikkate alınarak toprağa karıştırılmalıdır. Tohum çimlendikten sonra uygulanması halinde etkisi görülmez.



dam yapıya sahip olup, UV lambaları ve böcek öldürücü lam-  
ba yapımında kullanılırlar. Eritici ve sabitleştirici bileşenleri  
fazla olduğu için yumuşama sıcaklıkları yüksektir. Isıl şokla-  
ra dayanıklıdırlar.

## Kil

Saf kilde ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) alüminyum silikatla birlikte kum,  
demir ve magnezyum bileşikleri gibi maddeler de bulunur.

Saf haldeki kile kaolinit denir.

Kil, genellikle kayalann dış etkiler altında parçalanmasıyla olu-  
şur. Yapısında su da bulunduran bir alüminyum silikat bileşi-  
ğidir. Su çekme özelliği vardır. Bu yüzden sürekli nemlidir.  
Yapısındaki su uzaklaştırılırsa sertleşir. Bu özelliğinden dola-  
yı kil yapı malzemesi olarak kullanılır.

Kil aşağıda belirtilen özelliklerden dolayı sanayide tercih edi-  
len bir yapı malzemesidir.

- Karıştırıldığında plastik özelliğine sahip olur.
- Eğer yeterince su katılırsa istenilen şekle girer.
- Büzüşme özelliğine sahip olup, kuruyunca aldığı şekli mu-  
hafaza eder.
- Doğal rengi beyaz olmasına rağmen çeşitli oksitler yardı-  
mıyla renklendirilebilir. ( $MnO_2$  li kil siyah,  $Fe_2O_3$  lü kil kırmızıdır.)

## Porselen ve Seramik

Kil hamuruna belirli maddeler katılarak şekillendirme yönte-  
miyle ve uygun pişirme ile **seramik** elde edilir. Tuğla, çanak,  
çömlek, çini, fayans gibi kilden yapılan ürünlere seramik de-  
nir. Seramik bileşiminde değişik türden silikatlar, alüminatlar  
su ve metal oksitler ile alkali ve toprak alkali bileşenleri bulu-  
nan bir maddedir. Seramiği su geçirmez hale getirmek, renk-  
li ve iyi bir görünüm kazandırmak amacıyla sırlama işlemi ya-  
pılır.

**Porselen**, seramik grubunun en üstün ve en mükemmel for-  
ma ulaşmış üyesidir. Porselenlerin içeriğinde ise kuars, kao-  
lin, feldspat bulunur. Yalıtım, dişçilik, mutfak eşyası yapımın-  
da kullanılırlar.

Porselen içerdiği hammaddelere, oranlarına ve sıcaklık dere-  
celerine göre, sert ve yumuşak porselen olmak üzere ikiye  
ayrılır. Sert porselenin en önemli özelliği yapısında yüksek  
oranda kaolin bulunması ve 1400 °C gibi yüksek bir sıcaklık-  
ta oluşan feldspat sırrıdır. Yumuşak porselende kaolin oranı  
ve sır oluşum sıcaklığı düşüktür. Yumuşak porselende darbe  
dayanıklılığı daha azdır.

Seramik ürünler gözenekli ve su geçirgen bir yapıya sahiptir.  
Bu nedenle uzun süreli kullanımlarda yüzeylerinde çatlaklar  
oluşur. Çarpmalara ve ani sıcaklık değişimlerine karşı daya-  
nıksızdırlar.

Ayrıca seramik ürünler ışığı geçirmez. Porselen ürünler ise  
tüm bu yönlerden seramiğe göre daha dayanıklıdır. Işığı ge-  
çirir ve yapısı gözeneksizdir.

## Boyalar ve Bileşenleri

Çeşitli yüzeylere renk vermek, süslemek, dış etkilerden koro-  
mak, dekoratif bir görüntü vermek amacıyla sürülen renkli  
kimyasal maddelere **boya** denir.

Temel bileşenleri; çözücüler, bağlayıcılar ve renklendiricilerdir.

### 1) Çözücüler (İncelticiler, Solventler)

Boyada inceltici, çözücü görev yapan kimyasal maddelerdir.  
Boyanın uçucu kısmını oluştururlar.

Boyalardaki önemli çözücülerden organik yapıda olanlar; ksil-  
len, toluen, benzin ve asetondur. Anorganik yapıda olan ise  
sudur. Çözücüsü su olan boyalara **su bazlı**, çözücüsü orga-  
nik olan boyalara ise **çözücü bazlı** boyalar denir. Emülsiyon  
esaslı (plastik) boyalar genellikle kullanıma uygun kıvamda  
hazırlanır. Ancak gerekli hallerde uygun bir çözücü ile incel-  
tilir.

Plastik esaslı boyalarda ise inceltme su ile yapılır.

### 2) Bağlayıcılar (Reçine)

Bağlayıcılar, boyadan çözücü ayrılırken polimerleşme tepki-  
mesi sonucunda katı haldeki renk maddelerinin uygulandığı  
yüzeye bağlanmasını sağlar. Böylelikle kurumuş boya taba-  
kası yüzeye yapışmış olur.

Genel olarak, bezir yağı, balık yağı, polivinil asetat gibi mad-  
deler bağlayıcı olarak kullanılır.

Bağlayıcılar, boyaların hemen hemen bütün karakteristiğini  
belirler. Boyaya katkısı, sertlik, sağlamlık, parlaklık, yapışma,  
hava koşullarına dayanıklılık, diğer katmanlarla uyumu gibi  
özelliklere sahiptir.

### 3) Renklendirici ve Örtücüler (Pigmentler)

Boyaya renk veren kısımdır. Boyaya ayrıca örtücülük, parlak-  
lık, fiziki ve kimyasal dayanıklılık sağlar.

Boyalarda renklendirici olarak;  $PbO$ ,  $ZnO$ ,  $TiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CdS$ ,  
 $CuSO_4$  gibi kimyasallar kullanılır.

Renklendiriciler, renklerinden başka şu özelliklere sahip ol-  
malıdır;

- Suda çözünmemek
- Yağlarda çözünmemek veya çok az çözünmek
- Işıktan ve hava koşullarından zarar görmemek
- Sürüldüğü yere örtme imkanı sağlamak

Boyalar genellikle; binaların iç ve dış yüzeylerinin kaplanma-  
sı, resim yapımı, pencere ve kapıların metal ve ahşap kısım-  
larının boyanması gibi alanlarda kullanılırlar.

## ÇEVRE KİRLİLİĞİ

### 1- Hava Kirliliği

Ekosistemde yaşayan canlı ve cansız bütün maddeler arasında sürekli bir ilişki vardır. Bu yaşam döngüsünün temel kaynaklarından en önemlisi atmosferdeki gaz karışımlarından oluşan havadır.

Sağlıklı bir bireyin günde ortalama 10 - 20 m<sup>3</sup> havaya ihtiyacı vardır. Canlılar için havasız bir yaşam düşünülemez. İnsanoğlu için bu kadar önemli olan hava ise gün geçtikçe kirlenmektedir. Özellikle sanayi devrimi ile başlayan kimyasal madde üretimi ve tüketimi nüfus artışıyla beraber artış göstermiştir. Buna bağlı olarak hava kirliliği de artmıştır.

Hava kirliliğini oluşturan gazlar, sera gazları, ozon tüketen gazlar, tozlar ve zehirli gazlardır. Bu tür gazlar genel olarak fabrika bacalarından çıkan duman, motorlu taşıtların egzoz gazları, ev ve işyerlerinde yakıt olarak kullanılan kömür, petrol gibi yakıtların yanması sonucunda oluşur.

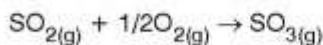
Açığa çıkan fosil kaynaklı gazlar aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

#### a) Kükürt Oksitler (SO<sub>2</sub> ve SO<sub>3</sub>)

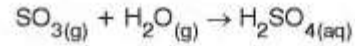


Kükürt oksitler genel olarak fosil yakıtların ve kükürt filizlerinin yakılması, motorların egzoz gazları, selüloz ve sülfürik asit üretimi sonucunda oluşur. Kükürt oksitler insan sağlığı açısından solunum yolu hastalıkları, astım, öksürük ve bazen de ölümlere neden olur.

Sudaki çözünürlüğü yüksek olan SO<sub>2(g)</sub> molekülü;



tepkimesine göre SO<sub>3(g)</sub> e dönüşür. Oluşan SO<sub>3</sub> ve SO<sub>2</sub> gazları havadaki su molekülleriyle hızlıca reaksiyona girerek sülfürik asit(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) i meydana getirirler.



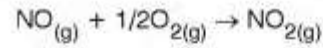
Sülfürik asit atmosferdeki suyla etkileşerek asit yağmuru olarak yeryüzüne iner. Asit yağmurları canlı yaşamına, yeşil alanlara ve cansız yapılara zarar verir.

#### b) Azot Oksitler (NO, NO<sub>2</sub>)

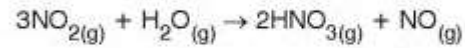
Azot oksitler; fosil yakıtlardan, organik gübrelerden, kimya sanayisinden oluşan; azot monoksit (NO) ve azot dioksit (NO<sub>2</sub>) gibi gazlardır.

İnsan sağlığı açısından NO<sub>2(g)</sub> nin kuvvetli zehirlenme etkisi vardır. Bu oksitler solunum yolu tahrişine ve ileri seviyede ölüme bile neden olabilir.

NO<sub>(g)</sub> molekülleri;



tepkimesine göre NO<sub>2(g)</sub> ye dönüşür. Oluşan NO<sub>2(g)</sub> havadaki su molekülleri ile birleşerek



tepkimesine göre, asit yağmurlarına neden olur.

#### c) Karbon Oksitler (CO ve CO<sub>2</sub>)



Fosil yakıtlar sonucunda oluşan karbon monoksit (CO) ve karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) gazları atmosferde yaygın olarak bulunan kirlenicilerdir. CO<sub>2(g)</sub> atmosferde en düşük seviyede bulunan gazlardan birisidir. Zehirli etkisi yoktur. Ancak atmosferin yüksek katmanlarında aşırı miktarda CO<sub>2(g)</sub> birikmesi sonucunda oluşan tabaka, güneş ışınlarının dünya dışına çıkmasını engelleyerek sera etkisine neden olur. Sera etkisi sonucunda yerküre sıcaklığı artar (küresel ısınma) buzullar erir, iklimler değişir.

CO<sub>(g)</sub> bileşiği karbon içeren bileşiklerin yeterince O<sub>2(g)</sub> olmadan yanması sonucunda oluşur. CO gazının kanda oksijen taşımamasını sağlayan hemoglobinle birleşme eğilimi oksijene göre 200 kat daha fazladır. Bundan dolayı CO<sub>(g)</sub>'nin solunduğu bir ortamda kandaki CO miktarı arttıkça baş ağrısı, bitkinlik, uyku hali, koma, solunum sisteminin durması ve ölüm gibi sağlık sorunları yaşanır.

#### d) Ozon (O<sub>3</sub>)

Ozon moleküllerinden oluşan ozon tabakası, güneşten gelen zararlı ışınların Dünya'ya ulaşmasını engellemektedir. Çok iyi bir yükseltgeyici olan ozon, atmosferde bulunan diğer kirlenici maddelerin etkileşimleri sonucunda meydana gelmektedir.

Fotokimyasal (şimşek, yıldırım) olaylar sonucunda oluşan ozon her türlü canlı organizmayı etkileyebilir. Özellikle akciğer fonksiyonları üzerinde etkili olan ozon gazına maruz kalan insanlarda burun ve boğazlarda tahriş, göğüs daralması, öksürme ve aşırı yorgunluk gibi belirtiler gözlenir. Yeryüzüne zararlı ışınların gelmesini engelleyen ozon tabakası özellikle kloroflorokarbon gazlarından dolayı incelmektedir.

#### e) Diğer Kirleniciler

Hava kirlenicileri arasında bulunan hidrokarbonların en büyük zararlı etkisi havadaki diğer kirlenicilerin etkileşimini sağlamasıdır.

Ayrıca bazı hidrokarbonlar tıpkı CO<sub>2</sub> gazı gibi, sera etkisine neden olabilmektedir.

Hidrobarbon kirlenicilerinden en önemlisi bataklık ve çöplüklerde oluşabilen metan gazıdır.

Doğal gazın ana hammaddesi olan CH<sub>4</sub>, doğal gaz şebekelerinden kaynaklanan sızıntılardan veya bacalardan atmosfere salınmaktadır.

Havada asılı kalan tozlar içerdikleri bazı ağır metaller (Cd, Ni, Pb) den dolayı başta solunum sistemi olmak üzere insan sağlığını tehdit eder.

### 2- Su Kirliliği

Su kirlenicileri genel olarak organik ve inorganik şeklinde 2'ye ayrılırlar. Organik kirleniciler deterjanlar, boyalar, böcek öldürücüler, petrol, benzin, motorin gibi petrol ürünleridir. Anorganik kirleniciler ise gübreler, çeşitli kimyasallar (HCl, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ağır metal (Cd, Fe, Pb, Zn, Co, Ni) kanyonlarıdır.

Hızlı kentleşme ve sanayileşmeden dolayı her yıl tonlarca zehirli atık gerek endüstri kuruluşları gerekse diğer kaynaklar tarafından doğrudan denize aktarılmaktadır. Bu şekilde meydana gelen kirlilik hem denizlerde yaşayan canlılara, hem de bu canlıları besin olarak tüketen insanlara zarar vermektedir.

### 3- Toprak Kirliliği

Plastikler, ağır metaller, tarım ilaçları, gübreler, sanayi atıkları evsel atıklar, ağır hidrokarbonlar toprak kirliliğine neden olmaktadır.

#### Yukarıda belirtilen kirlenicilerin zararlı etkileri;

- **Plastikler:** Plastikler doğada 500 yıldan daha fazla bir sürede parçalanmadan kalırlar. Genel olarak evsel atıklardan kaynaklanırlar. Ayrıca PVC, teflon gibi polimerlerin yapısındaki klor ve flor gazları zamanla serbest halde ortama yayılıp, topraktaki yararlı mikroorganizmaların ölmesine neden olurlar.
- **Sanayi artıkları:** Büyük sanayi kuruluşlarının organik bileşik ve ağır metal içerikli atıklarını hiçbir arıtım işleminden geçirilmeden sulara bırakmaları sonucunda su ve çevre kirliliği meydana gelmektedir.
- **Ekzo gazları:** CO, SO<sub>2</sub>, Pb, Cd gibi zehirli maddeleri içerirler. Hava döngüsü içerisinde çeşitli bölgelere yayılıp, daha sonra yağışlarla yeryüzüne inerler. Bu şekilde toprak kirliliğine neden olurlar.
- **Tarımsal mücadele ilaçları ve yapay gübreler:** Tarımsal mücadele ilaçlarından en tehlikeli olanı DDT dir. Kuvvetli bir böcek öldürücü olan DDT'nin vücut dokusundaki yağlarda çözünerek besin zincirinde birikmeye başladığı tespit edilmiştir. Bundan dolayı üretimden kaldırılmıştır. Ayrıca, K, Na, Co, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, B gibi elementleri içeren yapay gübrelerin aşırı ve bilinçsiz kullanımı toprağın yapısını ve geçirgenliğini bozmaktadır.

#### Kimyasal Kirleniciler

Günlük hayatta kullandığımız bütün kimyasallar kirlenici değildir. Bir kimyasalın kirlenici olabilmesi için belirli bir bölgede çok fazla birikmesi gerekir. Canlılar tarafından hızlı tüketilen fosfat ve nitratlar kısa sürede ortamdan uzaklaştırılırsa kirlenici sayılmazlar.

Diğer taraftan kentleşmenin fazla olduğu bölgelerde kanalizasyon sularında biriken ABS ve LAB gibi deterjan bileşimlerinden AB (lineer alkil benzen) kolay parçalanabildiği için kirlenici sayılmazken, ABS (alkil benzen sülfonat) ise parçalanmadığı için kirlenici olarak sınıflandırılır.

Bazı maddelerin doğadan uzaklaştırılması yıllar sürmektedir. Örneğin; plastikler 500 yıldan fazla, kloroflorokarbonlar 100 yıldan fazla, DDT 30-40 yıl, pil ve bazı ağır metaller 5-15 yıl gibi bir sürede çevrede kalırlar. Bu tür maddelere kirlenici denir.