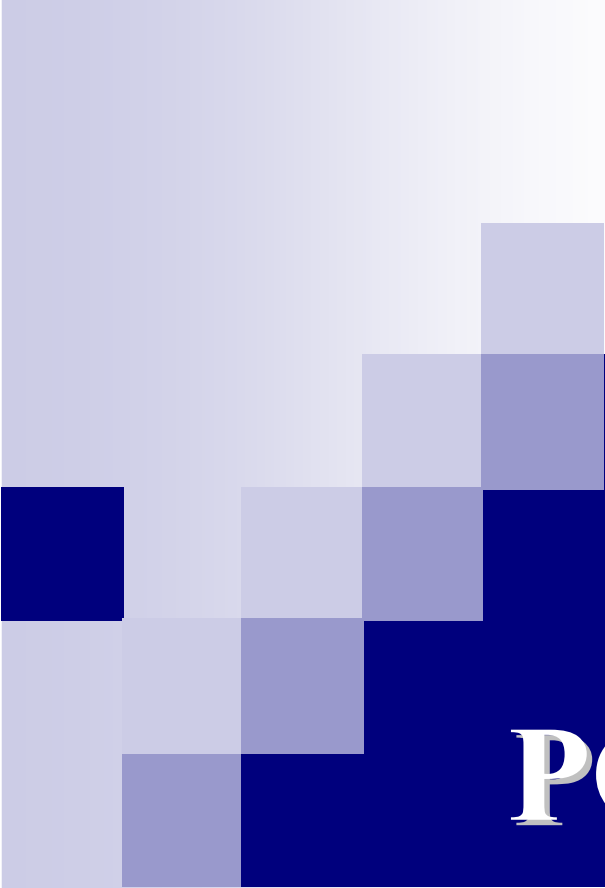




PLASTİKLER VE POLİMERLEŞME

DERS SORUMLUSU
PROF.DR. İNCİ MORGİL



11. SINIF

DERS SÜRESİ

4 DERS SAATİ



HEDEF 1

Polimerleşmeyi kavrayabilme.

DAVRANIŞLAR:

- 1. Polimer kavramını açıklar.**
- 2. Polimer çeşitlerini açıklar/örnekler verir.**
- 3. Polimerleşmeyi açıklar.**
- 4. Polimerlerin fiziksel özelliklerinden bahseder.**
- 5. Yaygın polimerlere örnekler verir.**

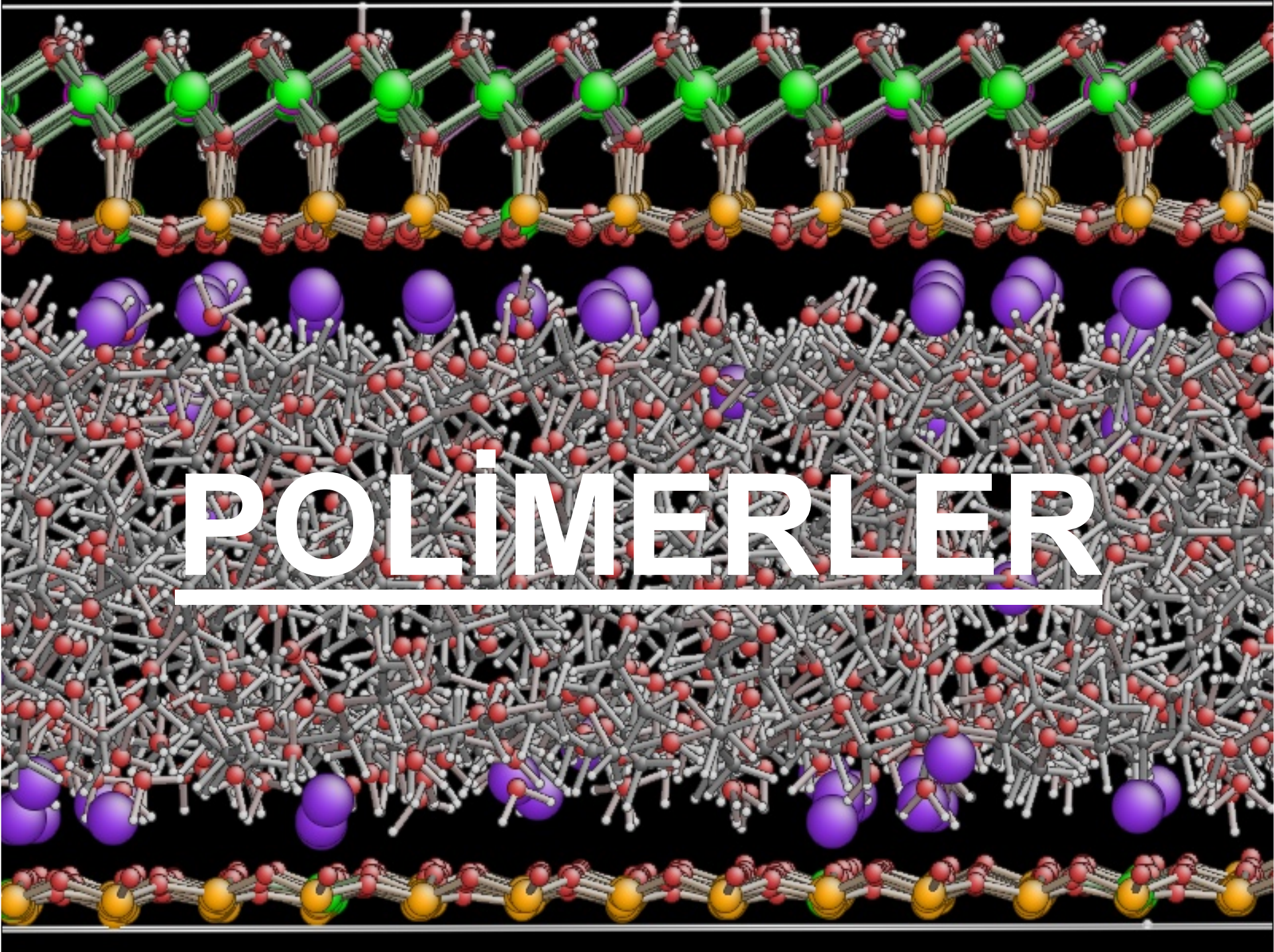


HEDEF 2

Plastikleri kavrayabilme

DAVRANIŞLAR:

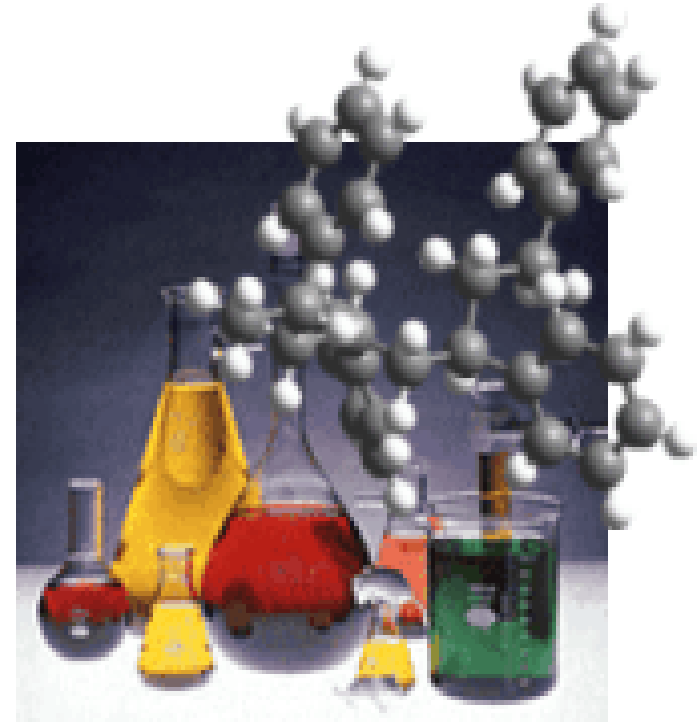
- 1. Plastikleri tanıyabilme**
- 2. Plastiklerin genel özelliklerini açıklar.**
- 3. Plastikleri sınıflandırır.**
- 4. Plastik yapımında kullanılan hammaddeleri açıklar.**
- 5. Yaygın kullanılan plastikleri örneklendirir.**



POLİMERLER

POLİMERLER

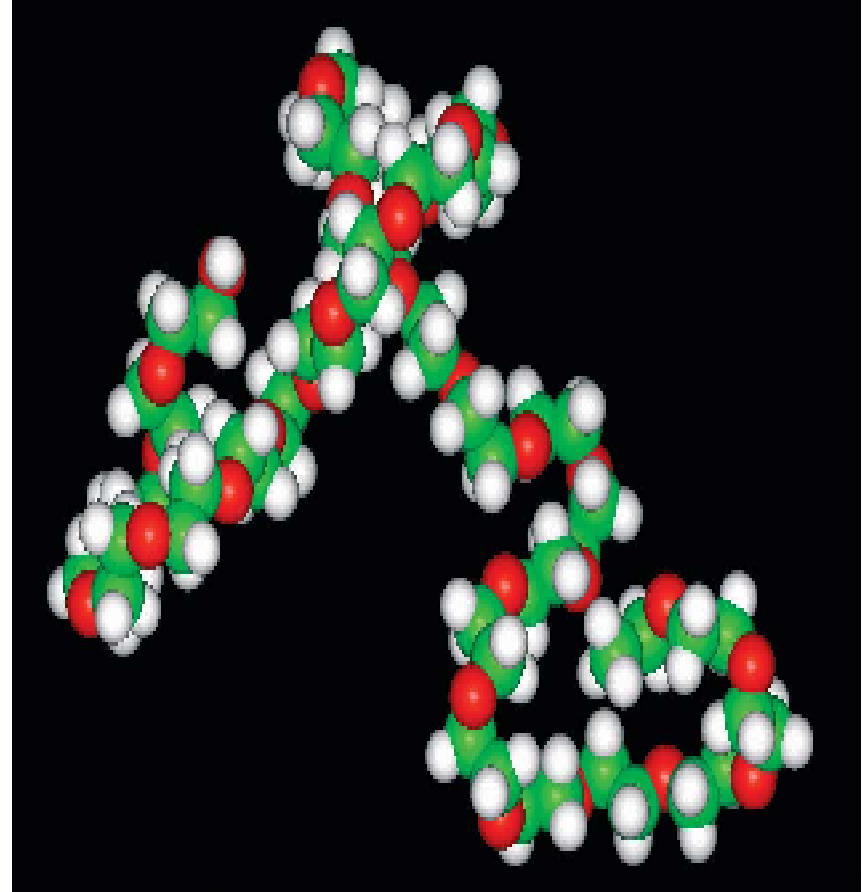
Bugün organik kimyanın çalışma alanının %80'nini polimer kimyası oluşturmaktadır. Polimer kimyası endüstride büyük çığır açmıştır. Naylon poşetlerden, plastik bardaklara, lastik eldivenlerden, araba tekerlerine, teflon kaplı tencerelerden PVC yüzey kaplama maddelerine kadar günlük hayatımızın her alanında polimer kaynaklı maddelerle karşılaşır ve kullanırız.

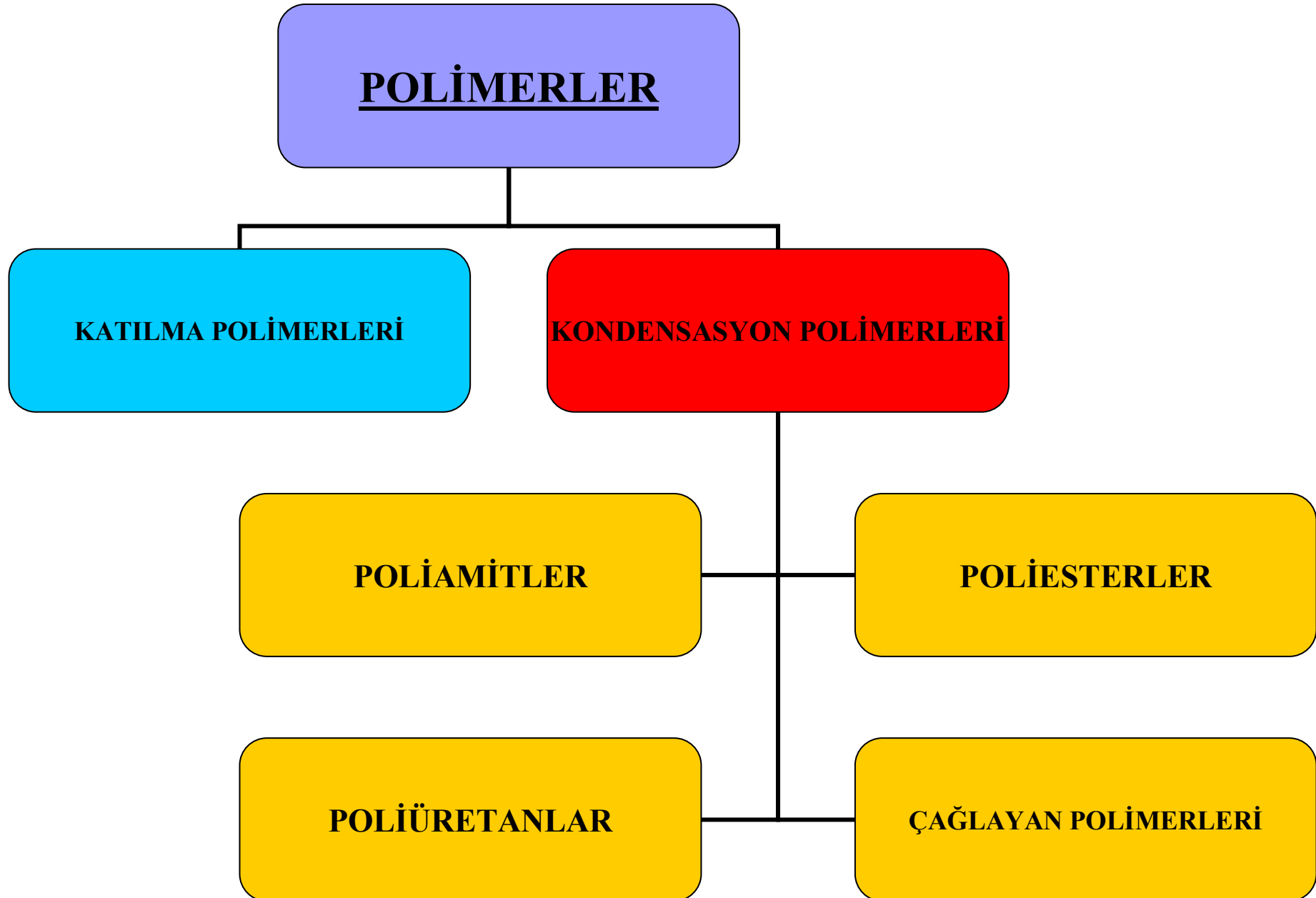
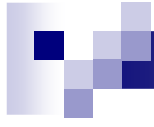


POLİMERLEŞME

- Polimerler makromoleküller adı verilen ve pek çok alt birimin yapı içerisinde tekrarlanmasıyla meydana gelen maddelerdir.

Polimerin sentezinde kullanılan alt birimlere monomerler ve monomerlerin birbirine bağlanma tepkimelerine de polimerleşme adı verilir.



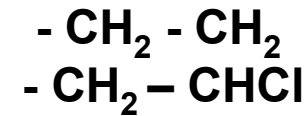
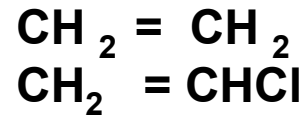


Polimerin adı

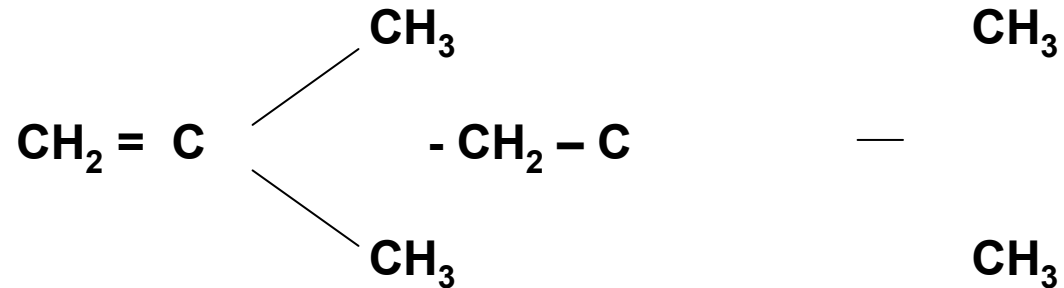
monomer

ana grup

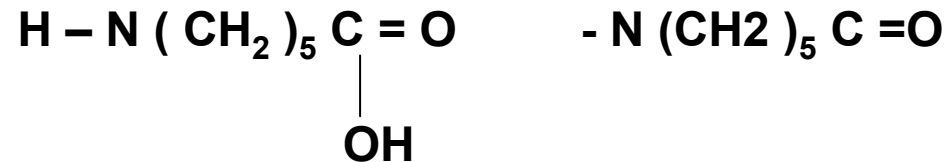
Polietilen
Polivinil klorür



Poliizo butilen



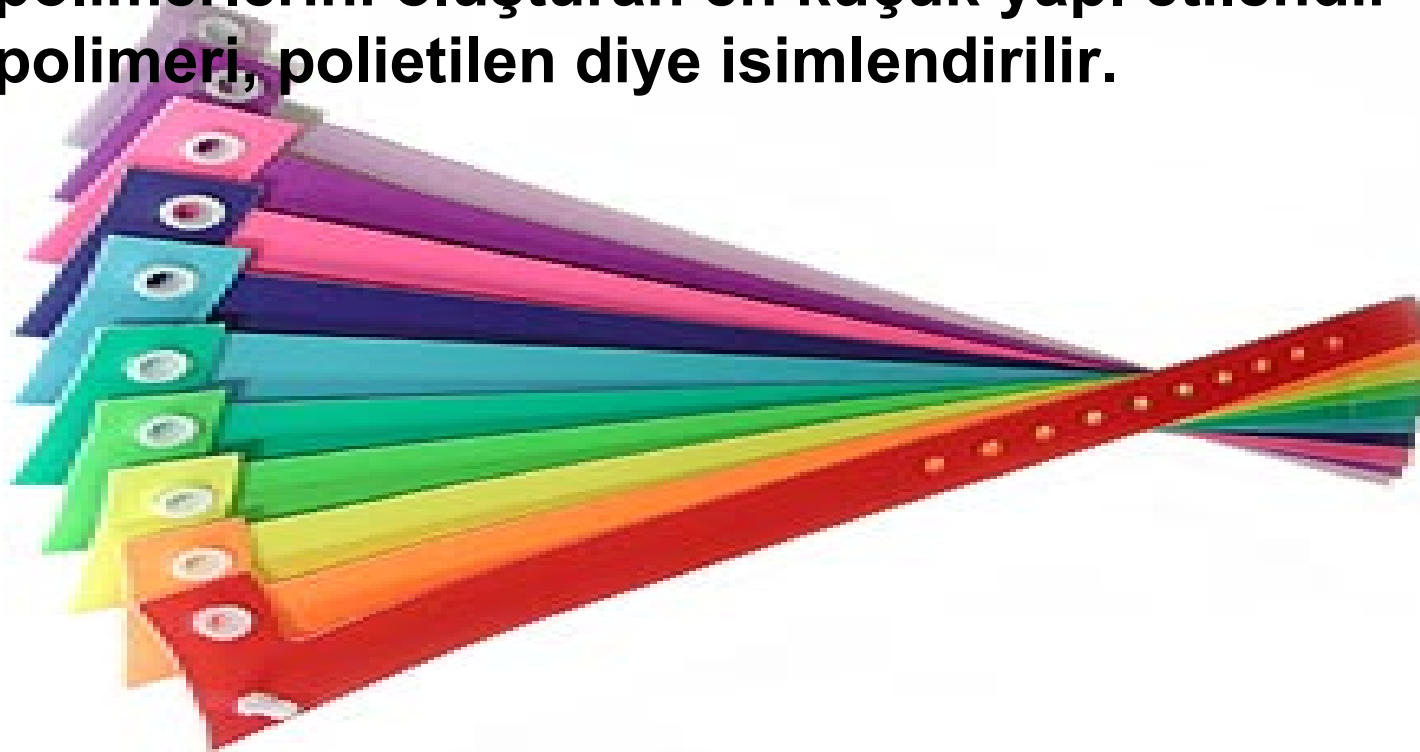
Polikaprolaktam





1-KATILMA POLİMERLERİ:

Bir veya daha çok ikili bağ içeren monomerler (alkenler ve alkadienler) birbirlerine pi (π) bağı açılımıyla belirli bir düzende katılırlar. Katılma polimerlerini oluşturan en küçük yapı etilendir ve polimeri, polietilen diye isimlendirilir.

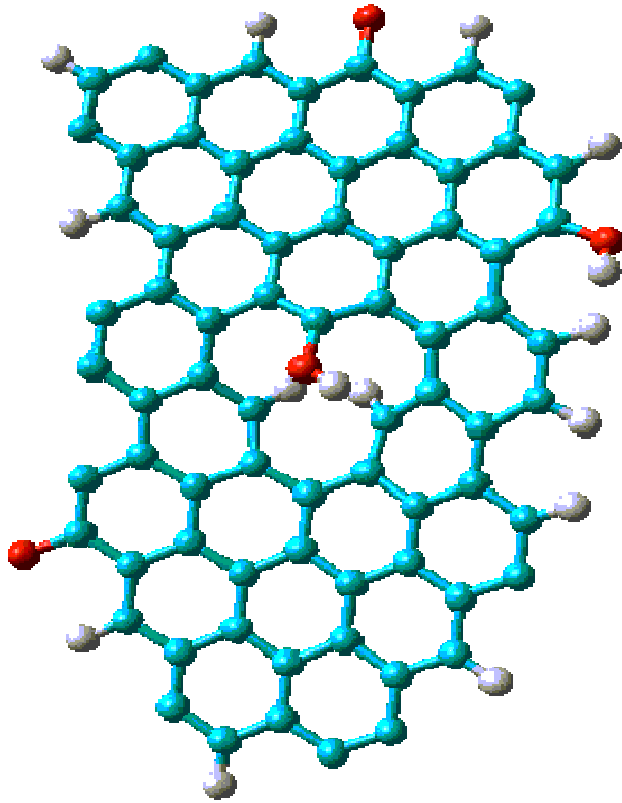




2-KONDENSASYON POLİMERLERİ

Bu tepkimeler, monomer moleküller birleşirken su ve alkol gibi küçük moleküllerin moleküller arası ayrılmasıyla gerçekleşir. Bunlara çoğunlukla basamaklı büyüme polimerleri de denmektedir.

Kondensasyon polimerleri içerisinde en önemlileri:

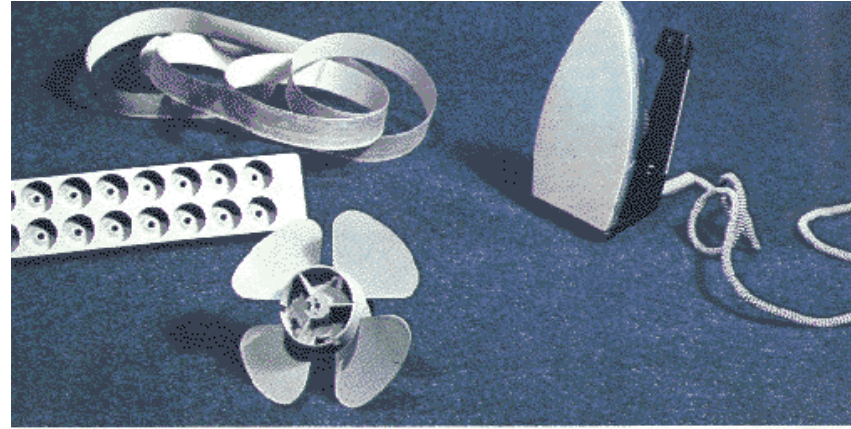


- 1-POLİAMİTLER
- 2-POLİESTERLER
- 3-POLİÜRETANLAR
- 4-ÇAĞLAYAN POLİMERLERİ



POLİMERLERİN ÖZELLİKLERİ

- **Polimerler, büyük moleküller olduğu için moleküller arasındaki Van der Waals çekim kuvvetleri de büyüktür.**
- **Polimerlerin erime ve kaynama noktaları monomerlere göre oldukça yüksek olur.**
- **Polimerler, daha sert ve sağlam, geniş kullanım alanlarına sahip, dayanıklı maddelerdir.**
- **Polimerlerin kimyasal ve fiziksel özelliklerindeki en önemli etken molekül ağırlıklarıdır.**





PLASTİKLER

Plastik dünyasını açan ilk önemli pencere, Amerikalı bir iş adamının iyi bir bilardo topu yaptırmak istemesi ve buna büyük bir maddi ödül koymasıştır . Bunun üzerine

“ BAEKELAND “

fenol – formaldehit reçinesinin sentezini yapmıştır.





■ Plastiklerin elde edilmeleri ve genel özellikleri

Bir plastikte polimeri oluşturan ana gruplar, plastik türüne göre değişik sayılarda olurlar. Ayrıca bu gruplar doğrusal , dallanmış veya çapraz bağlı bir yapı oluştururlar .

Grupların bir moleküldeki sayısına **polimerizasyon derecesi** denir. Grup molekül ağırlığı ile polimerizasyon derecesinin çarpımı da plastiğin molekül ağırlığını verir.

ÖRNEK :

Polivinil klorür polimerinin monomeri olan vinil klorür mol ağırlığı 63 , polimerizasyon derecesi de 1000 olduğuna göre polivinil klorür mol ağırlığı = $63 \cdot 1000 = 63000$ olur.

Plastiklerde mol ağırlığı genelde 10 000 ile 1 000 000 arasındadır .

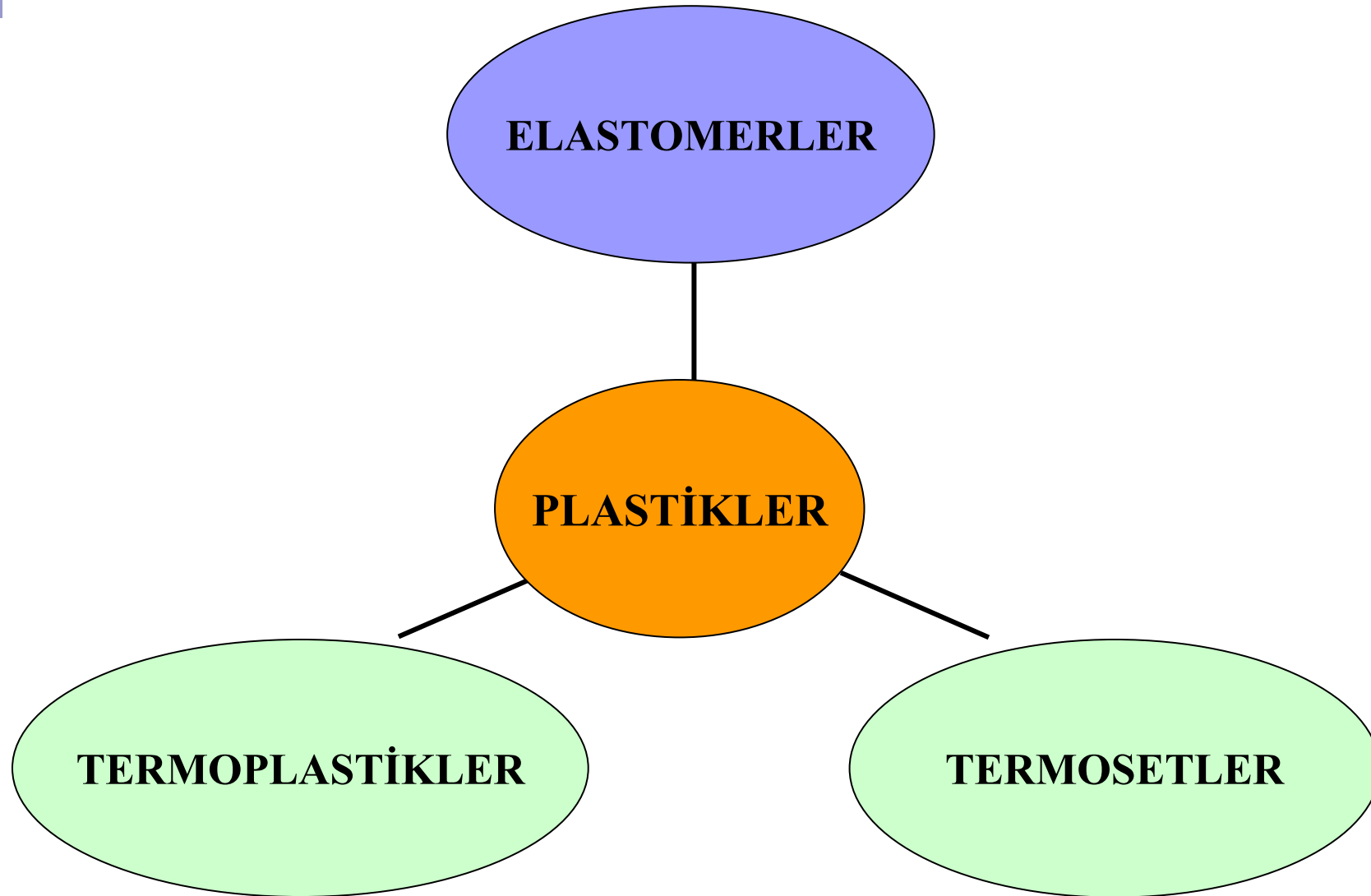
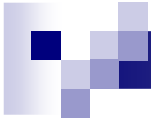


Daha çok petrol , belirli ölçüde de kömür ve diğer kaynaklara dayalı olan plastik üretiminde tepkime yürüdükçe başlangıç maddelerinin özellikleri bir süreçte azar azar değişir , polimerleşme sona erince de başlangıç maddelerinden tamamen farklı yeni bir ürün oluşur.Örnek olarak etilen gazından katı bir plastik olan polietilenin eldesi verilebilir.

Her plastik polimerinin başlangıç monomeri vardır.Belirli sayıda monomer bir tepkime ile polimer zincirini oluşturur.Polimeri oluşturan monomerler ana gruplar haline geçerken çift bağların açılması gibi bazı yapısal değişikliklere uğrarlar.

Homopolimer:Bir cins monomer içerir.

Kopolimer:Birden fazla cins monomer içerir.





TERMOPLASTİKLER

Termoplastikler ısıtıldıklarında yumuşayan , soğutulduklarında katılaşan ; ısıtma ve soğutma işlemlerinde kimyasal değişikliğe uğramayan sadece fiziksel değişikliğe uğrayan plastik türleridir. 2 türü vardır.

AMORF YAPIDAKİLER :

Yüksek derecede dallanmış molekül yapısından dolayı düzensiz yapıdadır.

Örnek : polikarbonat , polistiren , polivinilklorür

SEMİKRİSTAL YAPIDAKİLER :

Hafif dallanma gösteren düzenli yapıdaki plastiklere kristal yapıdadır denir , hem amorf hem de kristal yapı içeren plastiklere semikristal plastikler denir.

Örnek : Polipropilen , poliamid , polietilen



TERMOSETLER

Yüksek sıcaklıkta erimezler , ısı karşısında tekrar şekil değişimi göstermezler .Kesilme işlemlerinde döküntü meydana getirirler.

ELASTOMERLER

Zincirdeki köprüler (enine bağlantılar) hafif düzeyde vardır ancak bu köprüler molekül zincirinin hareketini zorlaştırır. Yüksek sıcaklıklarda bağlantılar kırılır ve yapı eski haline geri dönemez.

Örnek : poliüretan



PLASTİKLERİN ANA MADDELERİ

Stiren, asetilen, polistiren, poliasetilen, poliüretan, fenol, formaldehit, aseton , propilen gibi maddelerdir. Birçok plastik kendilerine çeşitli özellikler katılan dolgu maddeleriyle işlendikten sonra piyasaya sürülür. Bu dolgu maddelerinin en önemlileri şunlardır:

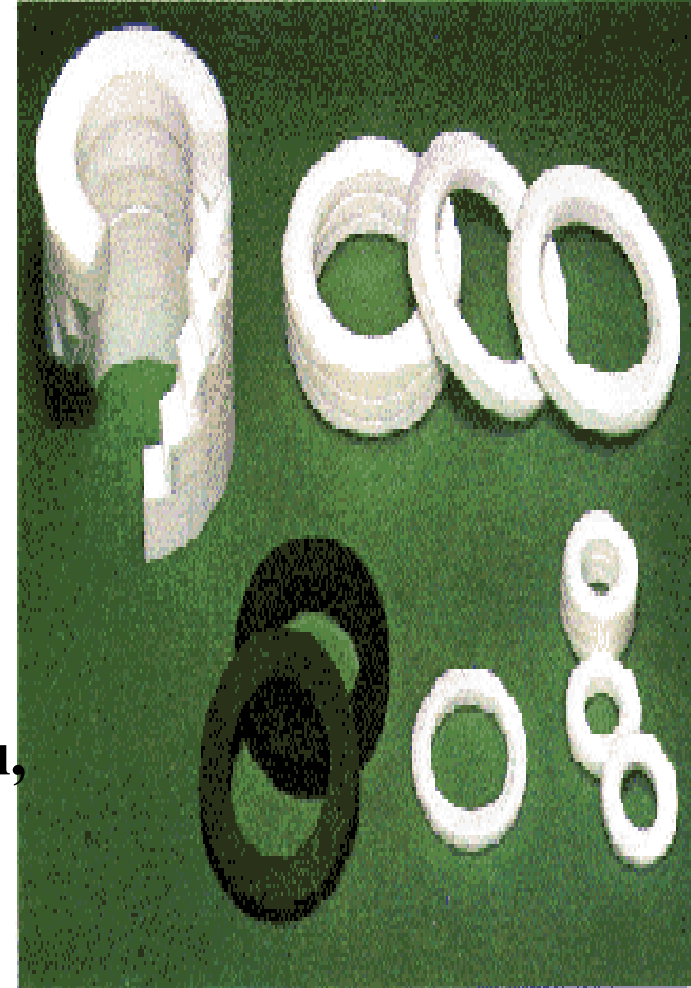
- **Pekiştirici ve dayanım arttırıcılar**
- **Renklendiriciler**
- **Plastikleştiriciler**
- **Kaydırıcı ve işlemeyi kolaylaştırıcılar**
- **Antistatikler (statik elektriklenmeyi önleyiciler)**
- **Ultraviyole ışınım dengeleyiciler**
- **Oksitlenme önleyiciler**
- **Köpük yapıcılar**
- **Diğer dolgu maddeleri : Kaymayı arttırıcılar , yanmayı güçleştiriciler ve ısı dengeleyeciler**

FİZİKSEL ÖZELLİKLER

Plastiğin görünümü onun biçimi , rengi,saydamlığı yüzeyinin parlak veya mat oluşu , varsa yüzeysel üretim kusurları gibi özelliklerini belirler.

MEKANİK ÖZELLİKLER

Aşınma dayanımı , uzama ,sertlik , çekme, basma dayanımı, darbe dayanımı, basınç dayanımı gibi özelliklerdir.





ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİ

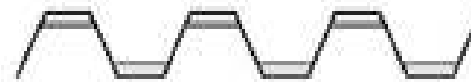
Özel bir amaçla üretilmedikçe plastiklerin hemen hemen hepsi yalıtkandır ve iyi bir dielektrik özelliğine (elektrik alan şiddeti azaltma yeteneği)sahiptir.

Özel amaçlar için plastiğin iletken olması istenebilir.Sıradan plastikler için bu amaca bileşimine metal tozları , grafit , karbon siyahı gibi maddeler katılarak ulaşılabilir.Son zamanlarda üzerinde çalışılan “ Poliasetilen “ ve benzeri plastiklerin dolgu maddesine gerek kalmadan iletken özelliğine sahip olduğu bilinmektedir , bu özelliği ile bakıra alternatif olabilir.

Produkte mit elektrisch leitfähigen Polymeren



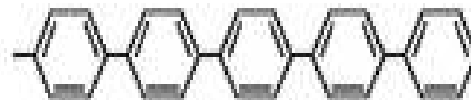
Elektrisch leitfähige Polymere



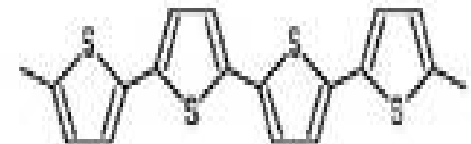
cis-Polyacetylen (PA)



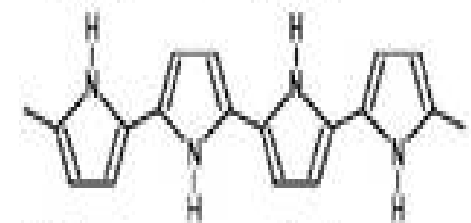
trans-Polyacetylen (PA)



Poly(*para*-phenylen) (PPP)



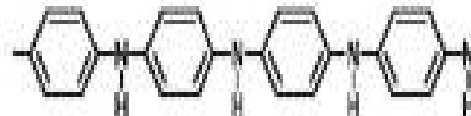
Polythiophen



Polypyrrol



Poly(*para*-phenylen-
vinylen) (PPV)



Polyanilin (PANI)



ÇÖZÜNÜRLÜKLER

Fenol formaldehit , melamin formaldehit, poliester gibi termoset plastiklerden kalıplanmış parçalarla PE (polietilen) , PP (polipropilen) , PVC (polivinil klorür) , PA (poliamid) , PTFE

(politetraflor etilen) gibi yüksek mol ağırlıklı polimerler çözücülere karşı çok dirençlidir.

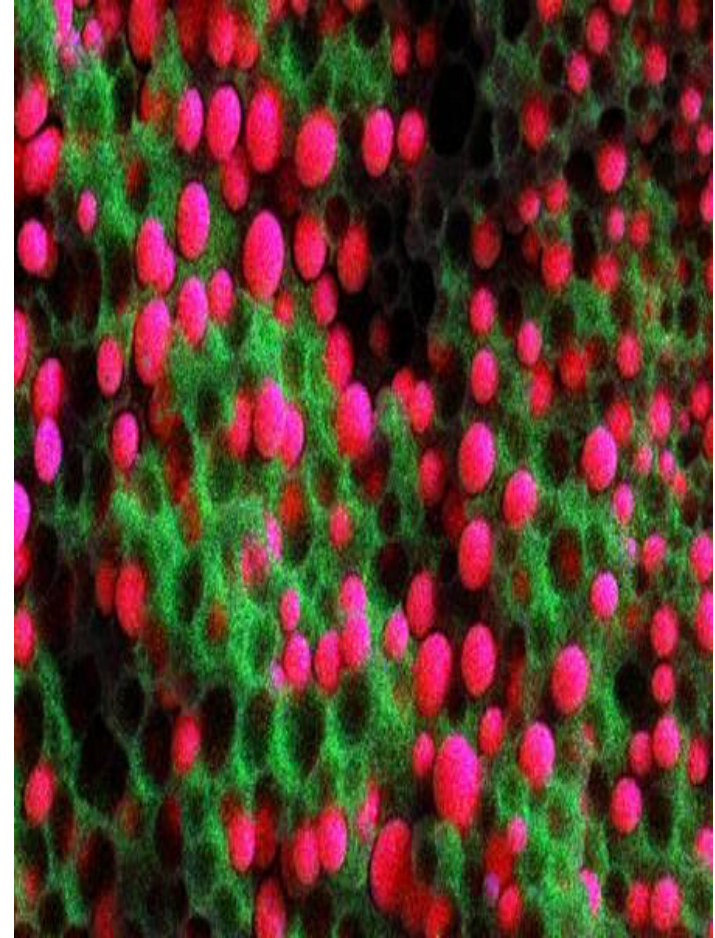
Selüloz plastikleri (selüloz asetat , selüloz nitrat gibi) , vinil asatat , polistiren gibi maddeler de universal çözücülere (aseton , benzen , etilen diklorür, etanol , toluen gibi) direnç göstermeyip çözünürler.

KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

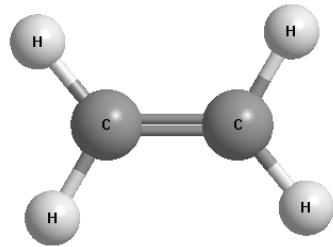
Genelde çoğu plastik maddeler belirli derişimlerdeki asitlere ve bazlara karşı dirençlidirler. Bu direnç plastik türlerine göre çok az değişmektedir.

PE (polietilen) , PTFE (politetraflor etilen) , PP (polipropilen) , epoksi , poliester , vinil plastikleri kuvvetli asitlere ve bazlara karşı direnç gösteren tipik bileşiklerdir.

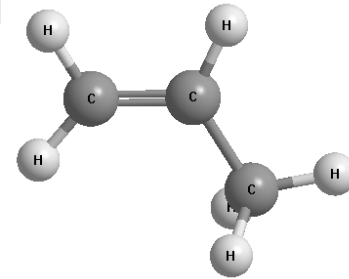
Fenolik , poliasetal polimerler ve termoplast poliester ise kuvvetli asitlere ve bazlara karşı dirençli değildir.



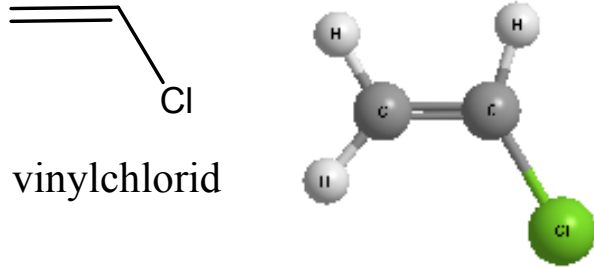
ethen



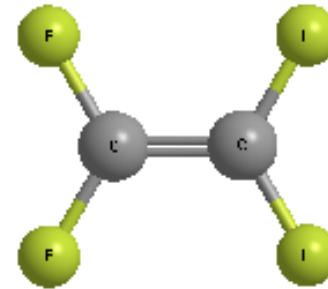
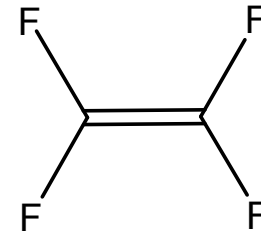
propen



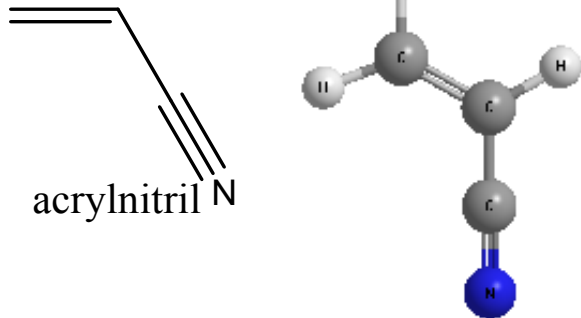
vinylchlorid



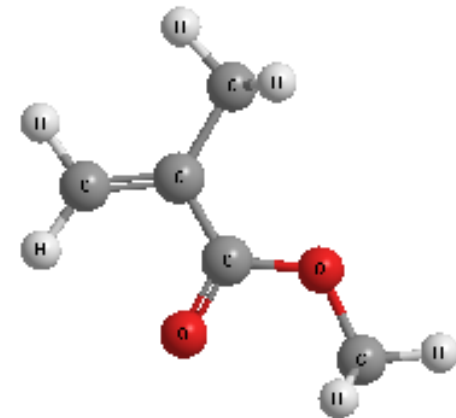
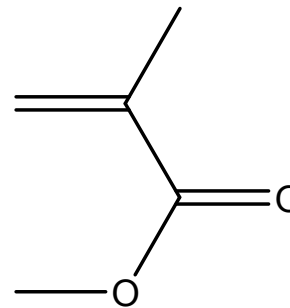
tetrafluorethen



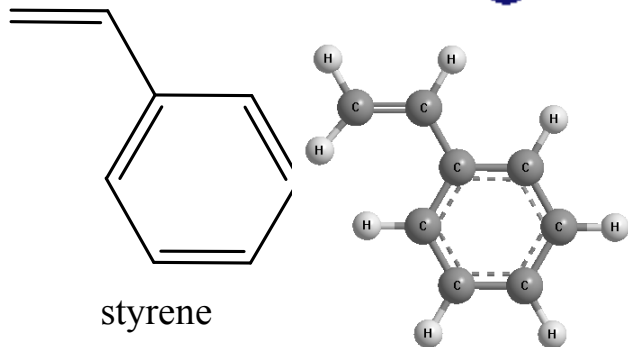
acrylnitril N



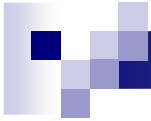
methacrylicacid methylester



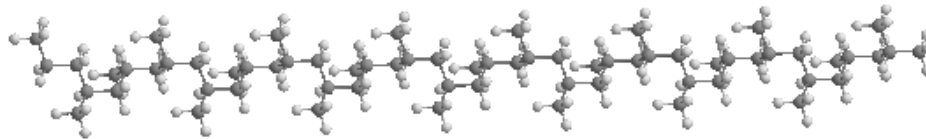
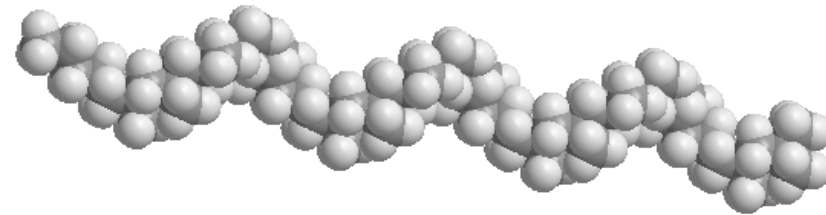
styrene



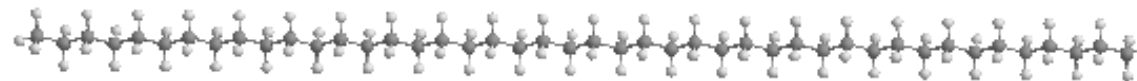
Polymerisation: Bausteine



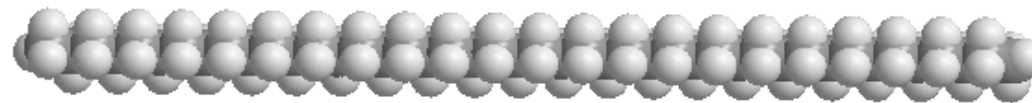
PVC



PP



PE





ISISAL ÖZELLİKLERİ

Plastiklerin en önemli ısısal özellikleri ısı iletkenliği , ısı genişmesi , ısıya dayanıklılık , eğilme sıcaklığı , erime sıcaklığı , yumuşama sıcaklığı ve yanma oranı incelemesidir.

Plastikler genelde çok küçük ısı genişmesi katsayısı ve ısı iletkenlik katsayısına sahiptir.

Eğilme , yumuşama ve erime sıcaklıkları daha çok termoplast ürünler için önemlidir. Termoset ürünler ise genelde daha yüksek ısısal özelliklere sahiptir. Termoplastlar genelde 50°C -125 °C sıcaklıktaki ortamlarda kullanılabildiği halde termosetler 110°C– 300 °C sıcaklıklarında bile dayanıklıdır



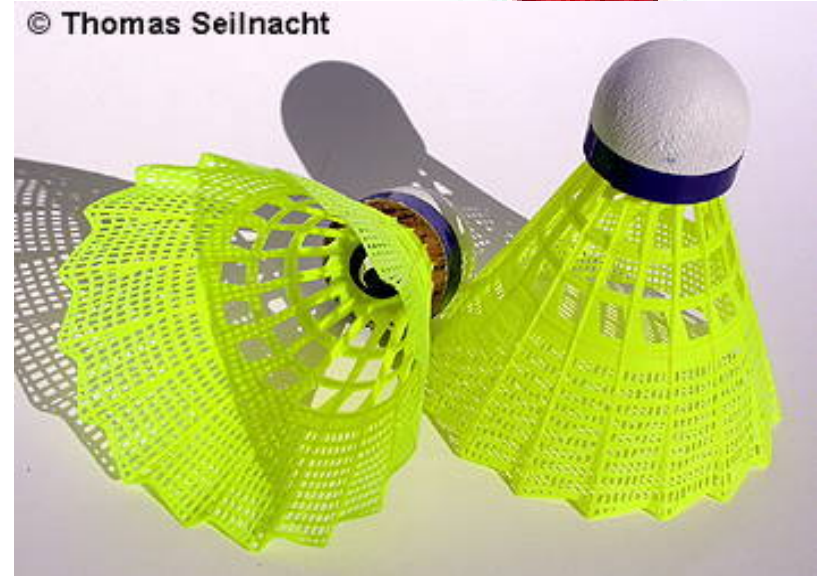
TERMOPLASTİKLER	TERMOSETLER	ELASTOMERLER
Politetraflor etilen (PTFE)	Amino reçineleri	Cam elyafı
Polivinil klorid (PVC)	Silikon plastikleri	Karbon elyafı
Poliamid(PA)– Naylon	Selüloz plastikleri	TEFLON



GÜNLÜK HAYATTA SIK KULLANILAN PLASTİKLERDEN BAZILARI



© Thomas Seilnacht



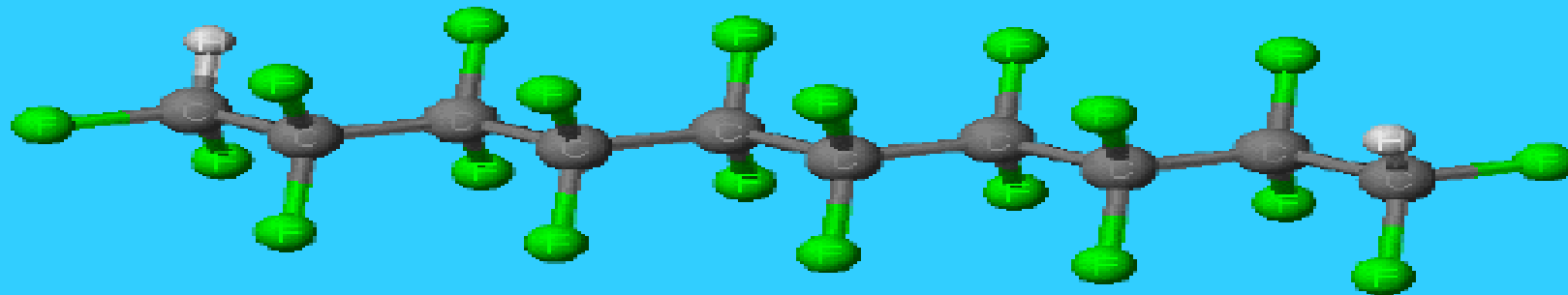
© Thomas Seilnacht



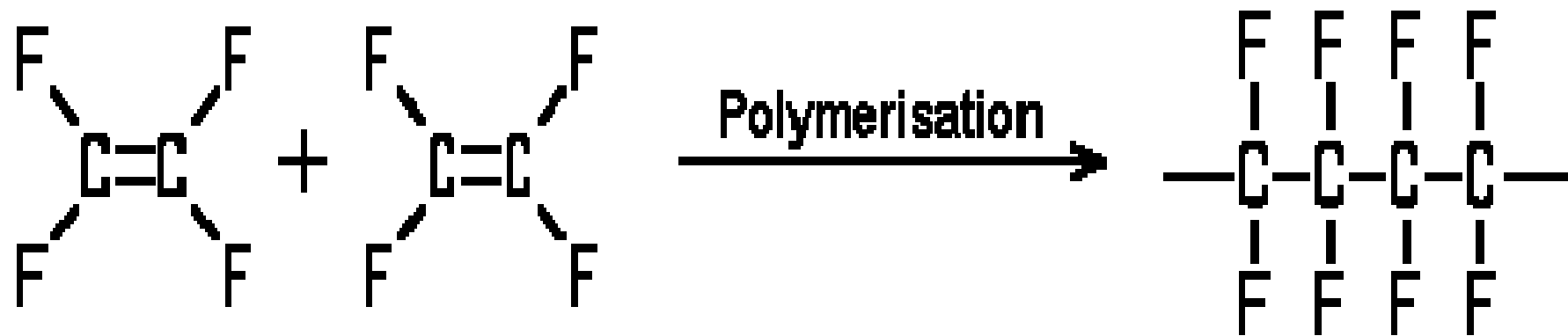
Teflon

Teflon, karbon ve flor atomlarından oluşan molekül yapısından dolayı, başka hiçbir malzemede bir arada bulunmayan üstün özelliklere sahiptir. Monomeri tetrafloretilen (TFE)dir. Çok düşük sürtünme katsayısı vardır. Yüzeyine hiçbir şey yapışmaz.





Teflon, $-(\text{CF}_2\text{CF}_2)-$



Tetrafluorethen (Monomere)

Teflon



Elyaf



En önemli elyaf türleri cam , karbon, Aramid elyafıdır.

Cam elyafı : Çeşitli bileşimlerdeki camlardan hazırlanan cam elyafı cinsleri kimyasal yapılarına göre E , C , S camları olmak üzere üç çeşit sınıfta toplanabilir.

Karbon elyafı : Organik yapılı poliakrilonitril gibi liflerin özel koşullarda 1000 - 3000°C ' lerde pirolizi ile elde edilir.Çıkış maddesi bazen de zifttir.

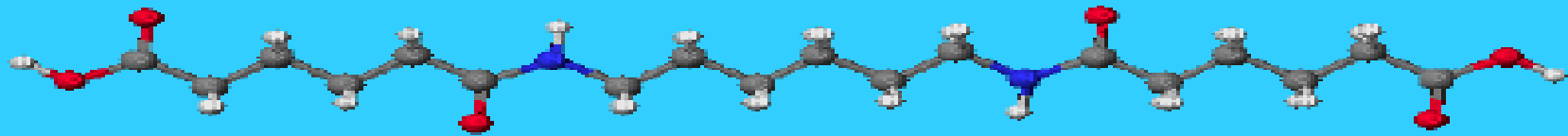
Aramid elyafı : Yapı itibariyle aromatik poliamidler sınıfına girerler.Çok yüksek çekme dayanımı yanında sertlik , hafiflik gibi özellikleri vardır.

Diğer elyaflar : Bor elyafı , safir elyafı , seramik elyafı

Poliamid (PA) – Nylon

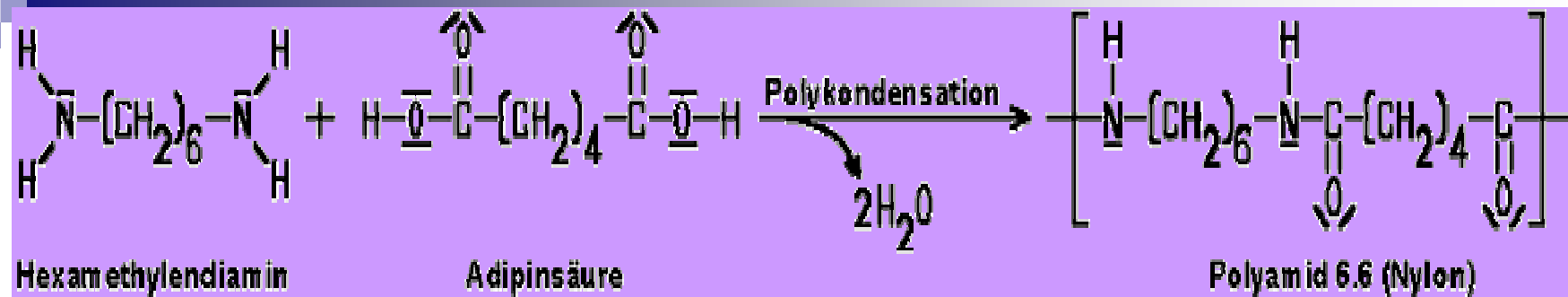
- Poliamidler genelde yüksek karbonlu diaminlerle diasitlerin tepkime ürünleridir. Zincir doğrusal yapıda, mol ağırlığı 11000 – 40000 olan bir polimer sınıfını oluşturur. Tepkime örneği olarak heksametilen diamin ve adipin asitten Nylon 6.6 verilebilir, kullanılan asit ve amin 6 karbonludur.

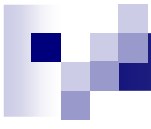




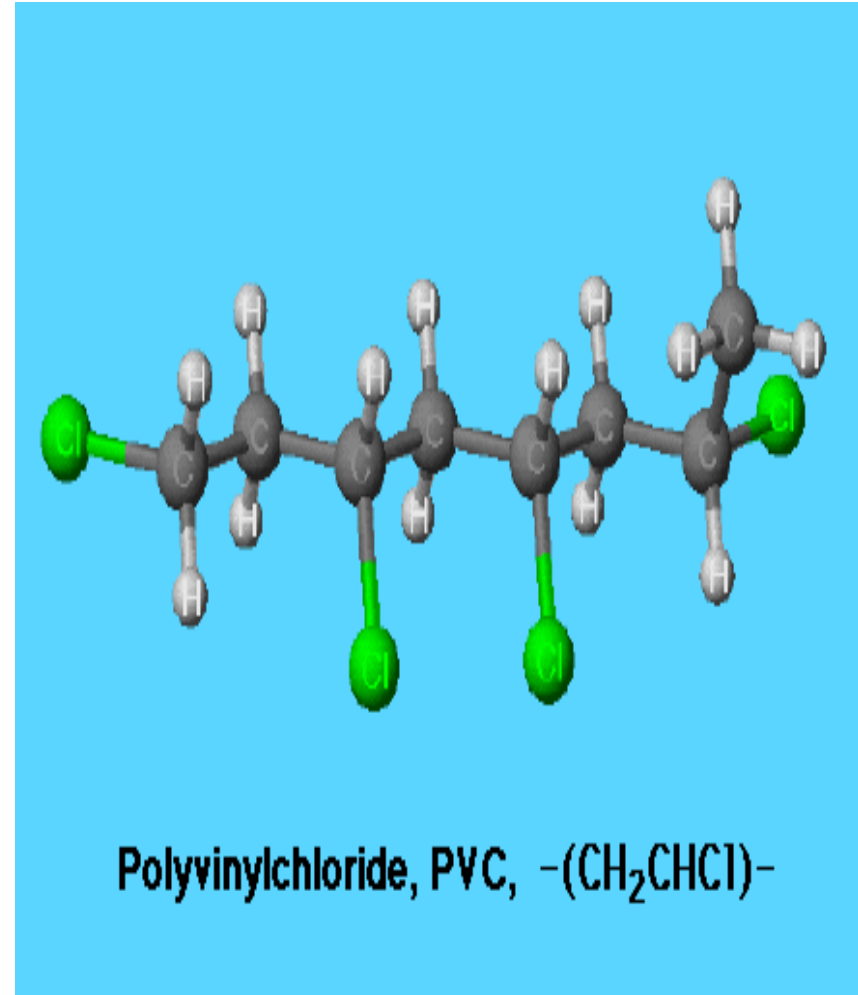
Nylon, alternating acid & amine



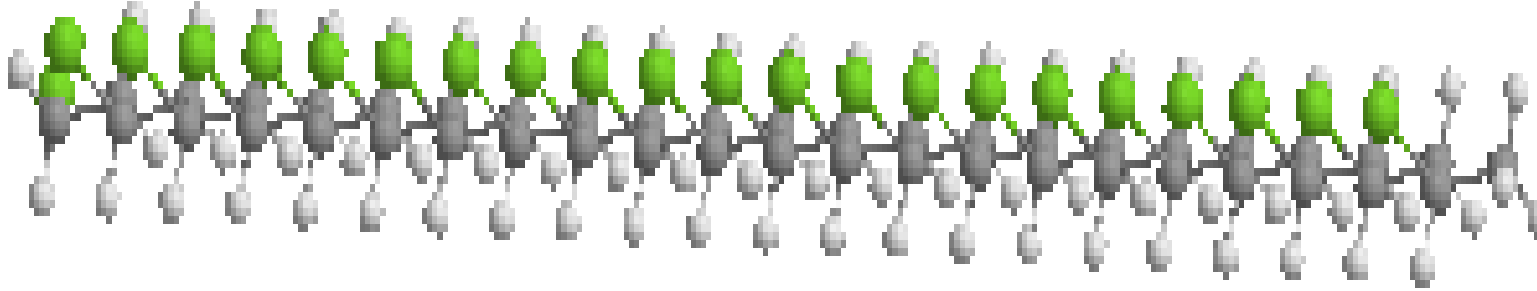




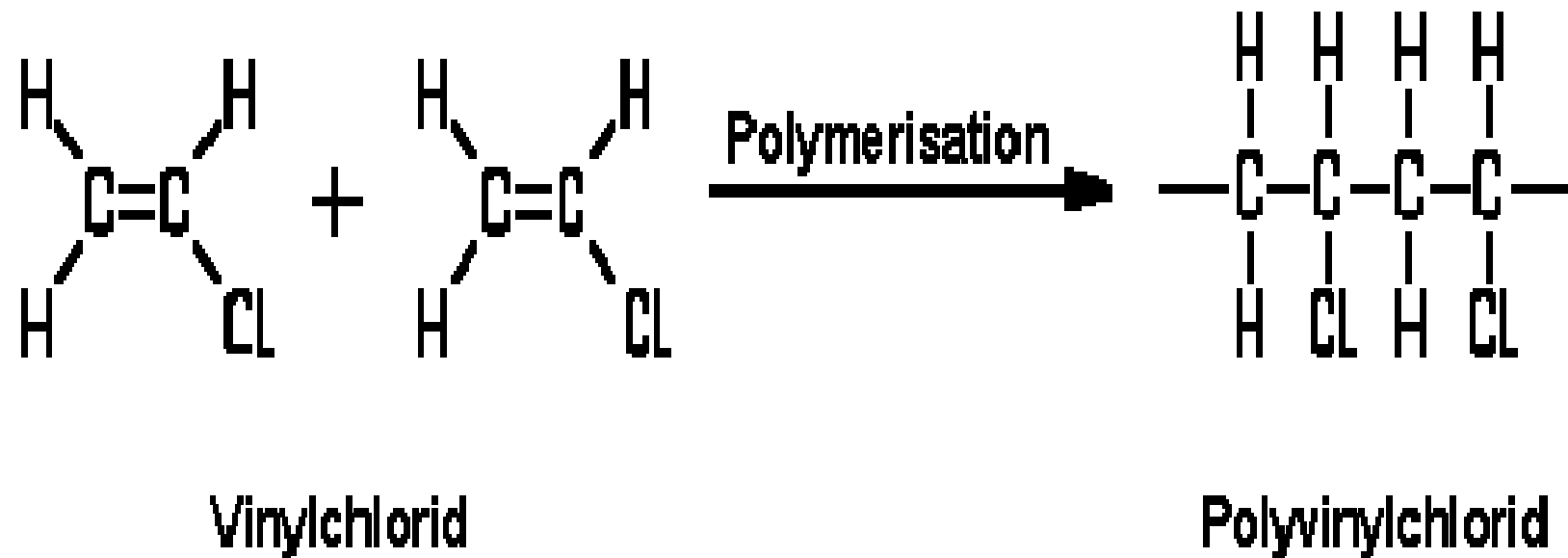
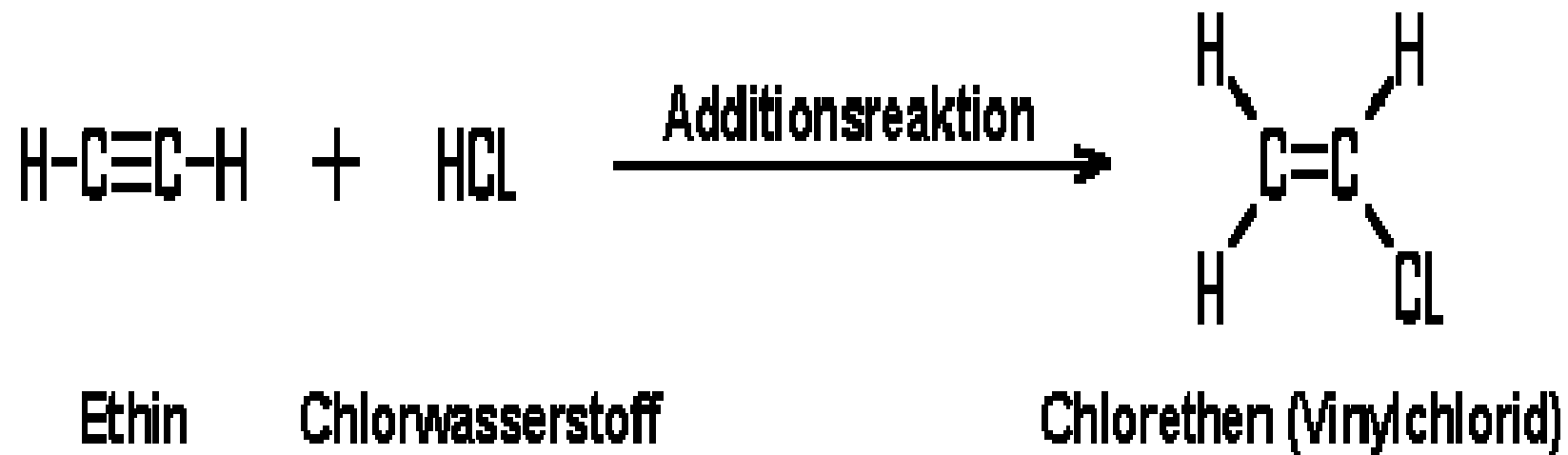
- **Poliamidler yüksek molekül ağırlıklıdır , açık havada poliamid hafif sararak mekanik özelliklerinden biraz kaybeder.**
- **Mekanik özelliklerinin yüksek oluşu nedeniyle poliamidler kam , dişli , otomotiv sanayinde karbüratör ve çözücülere dayanıklı kapların yapımında , mutfak aletlerinde kullanılır.**



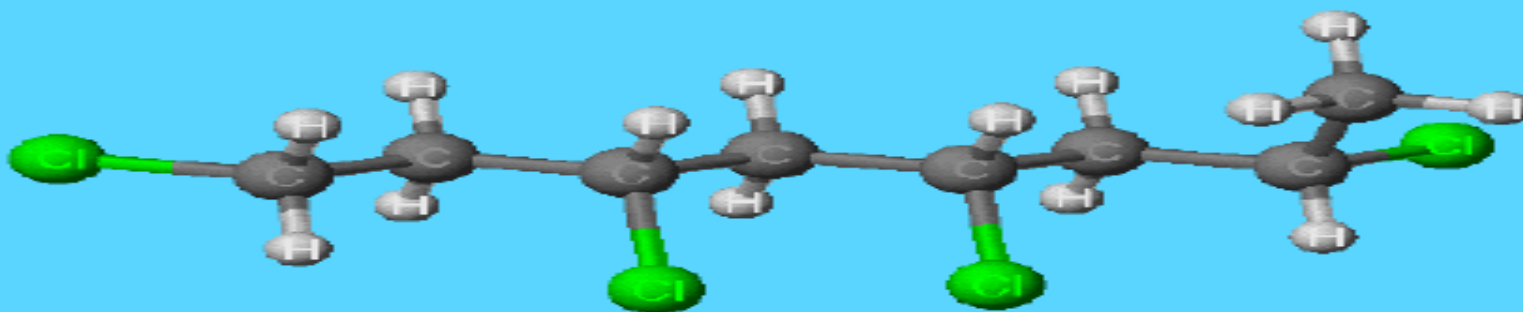
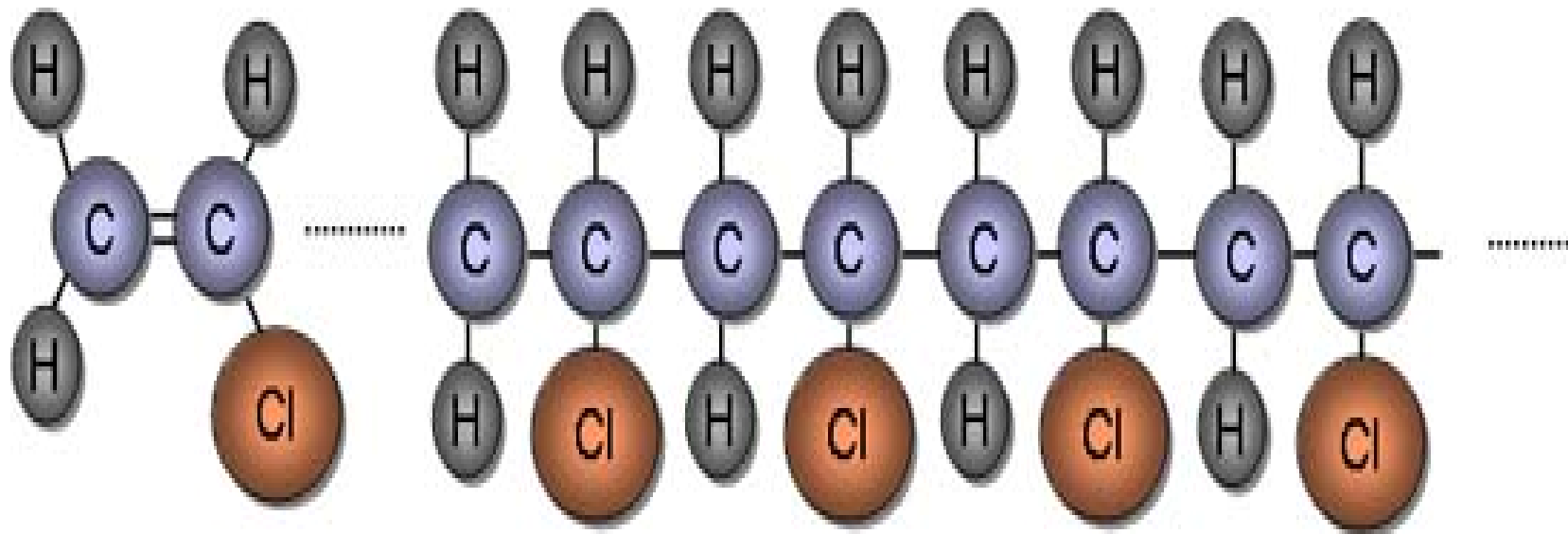
Polivinil klorid (PVC)



- PVC ‘ nin monomeri vinil klorürdür.
- Kimyasal direnci iyi sayılır , oksijen , ozon ve klora dirençlidir ; brom , flor nitrik asit polimeri etkiler.Fiziksel dayanımı ve elektriksel yalıtkanlığı iyidir.
- Kablo ve boru yapımında , % 5 vinil asetatlı kopolimeri çanta , kemer , terlik,perde imalatında , tıbbi cihazların yapımında , dekorasyonda kullanılabilir



Polyvinylchlorid

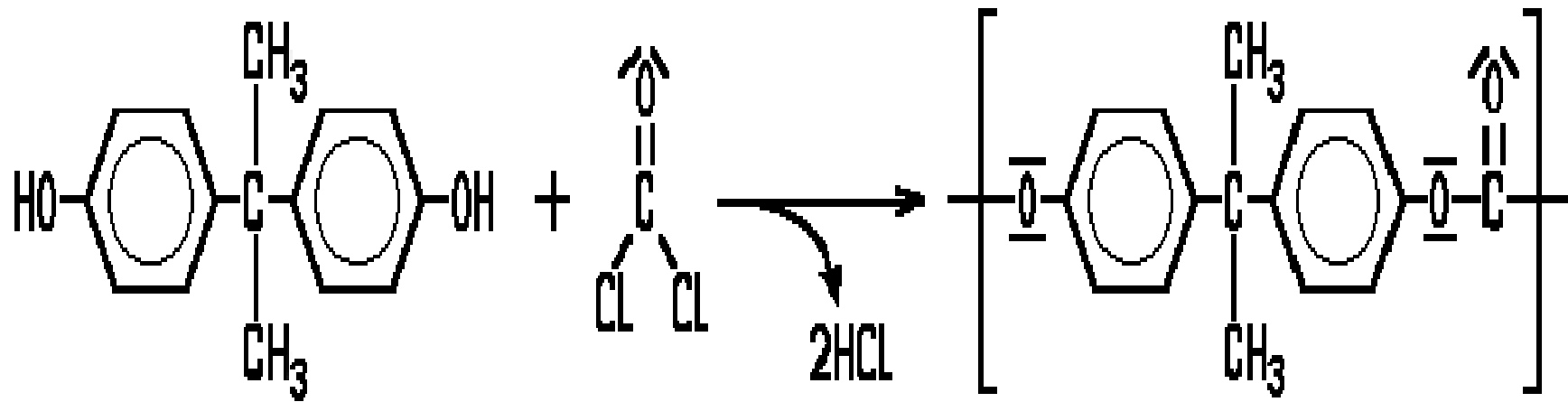


Polyvinylchloride, PVC, $-(\text{CH}_2\text{CHCl})-$



Polikarbonatlar (PC)

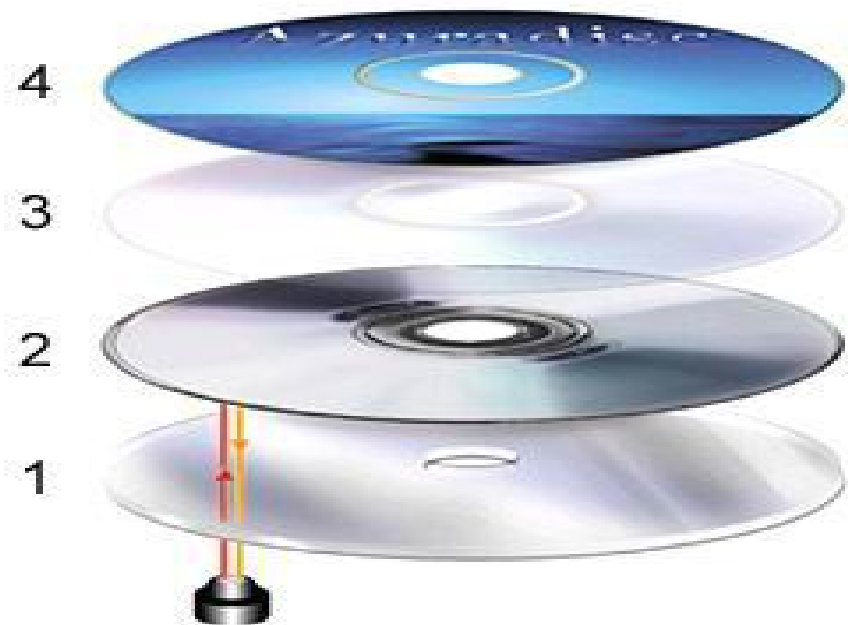
- Mekanik ve elektriksel özellikleri yüksek , saydam ,hafif, kimyasal özellikleri vasattır.
- Polimeri bileşimindeki tekrarlanan –OCOO- heterozincir grupları karakterize eder.
- Sinyal lambaları dahil otomotiv sanayisinde , sokak ve trafik lambalarında , zehirsiz olduğu için gıda ambalajlarında , inşaat malzemelerinde fazlaca kullanılır

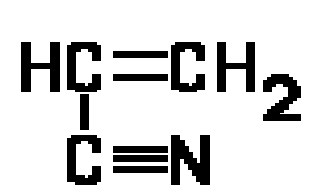


Bisphenol A

Phosgen

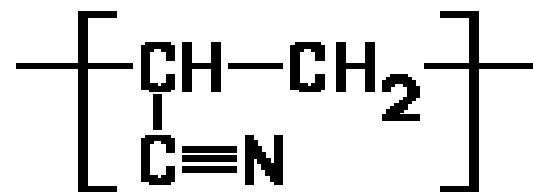
Polycarbonat





Acrylnitril

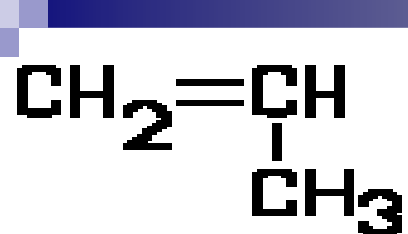
Polymerisation →



Polyacrylnitril (Dralon)

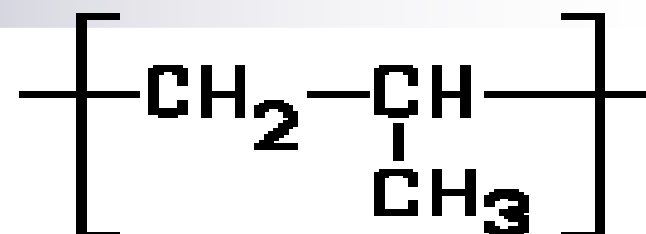


© Thomas Seilnacht

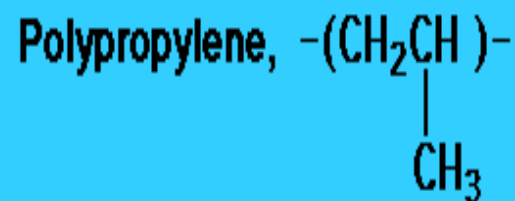
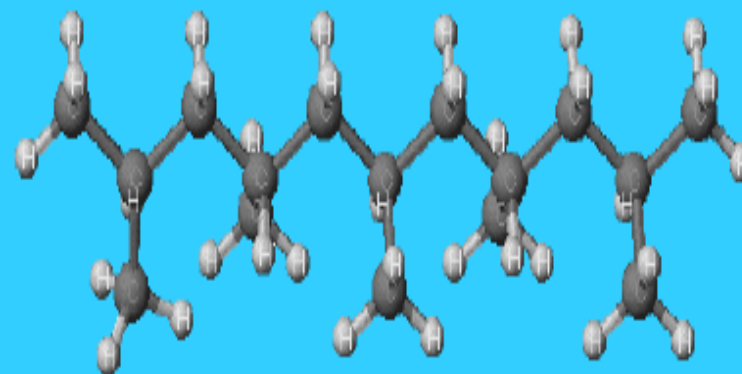


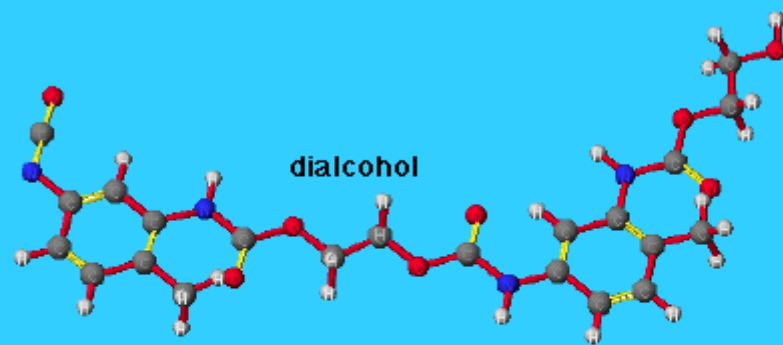
Propen

Polymerisation



Polypropen

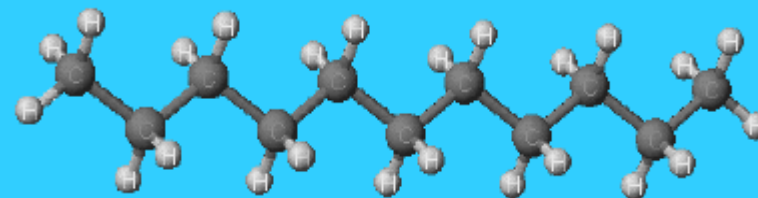




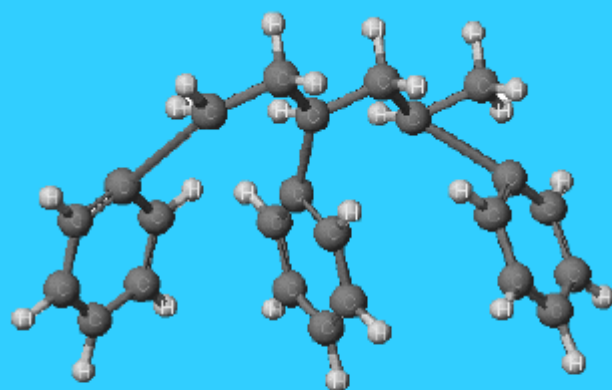
diisocyanate

dialcohol

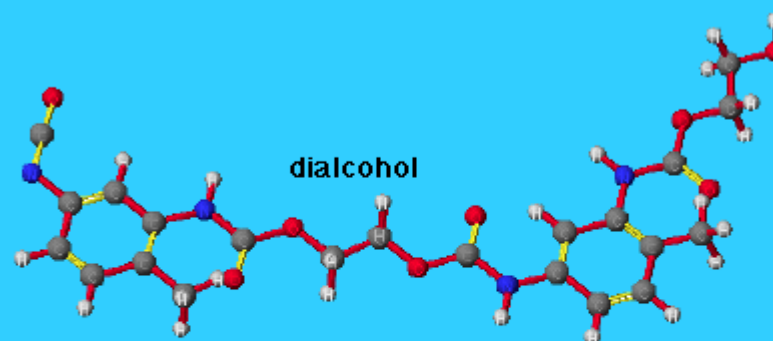
Polyurethane



Polyethylene, $-(CH_2CH_2)-$



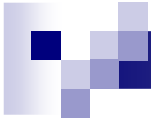
Polystyrene, $-(CH_2CH\text{-benzene ring})-$



diisocyanate

dialcohol

Polyurethane



- **Geri dönüşüm**,kirli plastiğin su tanklarında veya tamburlu yıkama makinalarında yıkanıp temizlenmesi, öğütülmesi, kurutulması, eritilerek granül halindeki plastik hammaddeye dönüştürülmesi aşamalarını kapsıyor.





ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- 1. Polimerlerin genel özellikleri nelerdir?**
- 2. Plastiklerin ham maddeleri nelerdir ?**
- 3. Plastiklerin kimyasal özelliklerini açıklayınız.**
- 4. Teflonun monomeri nedir adlandırınız.**

**Asağıdaki adlandırmaları kısaltmalarıyla
eşleştiriniz.**

PA

POLİETİLEN

PVC

POLİPROPİLEN

PE

POLİAMİT

PP

POLİVİNİLKLORÜR

PC

POLİSTİREN

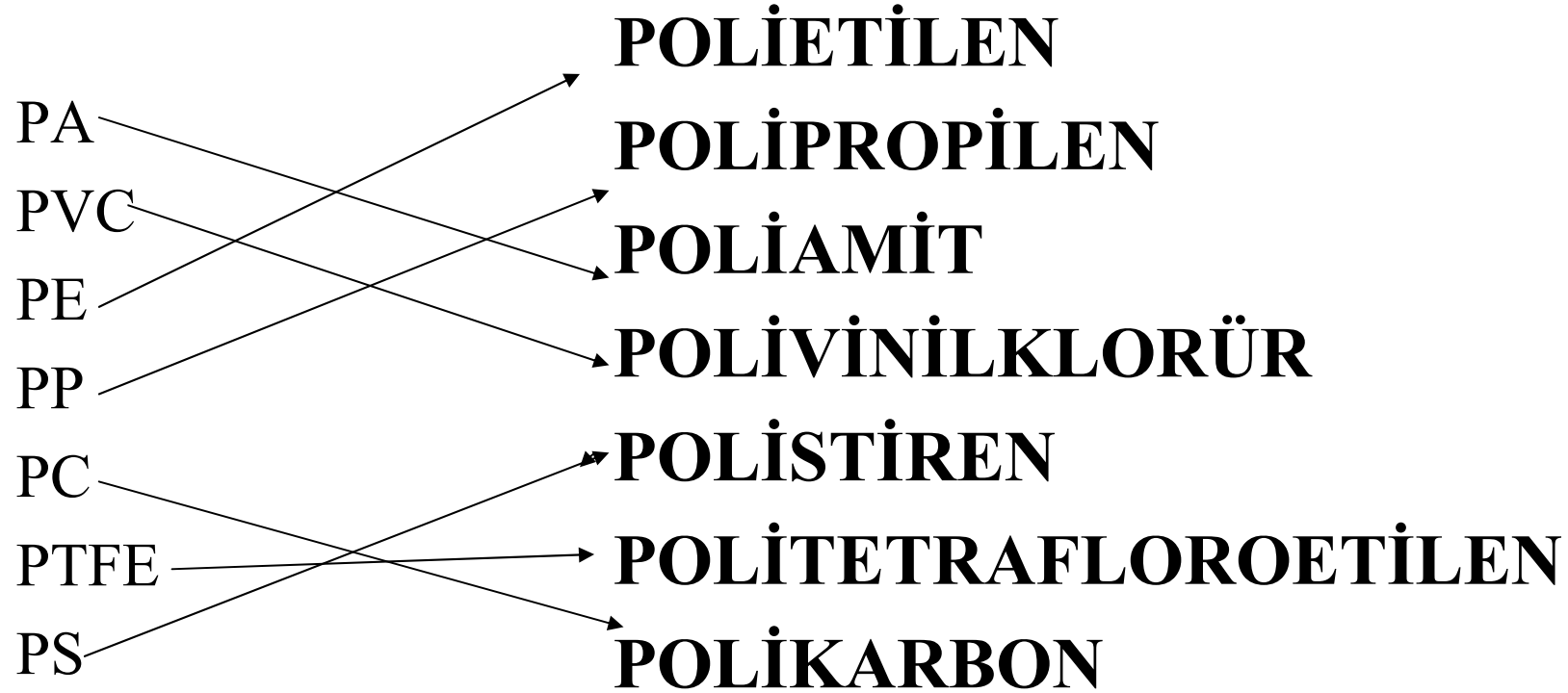
PTFE

POLİTETRAFLOROETİLEN

PS

POLİKARBON

**Asağıdaki adlandırmaları kısaltmalarıyla
eşleştiriniz.**





HAZIRLAYANLAR

HALE SÜMERKAN

ÖZLEM ŞAHİN

DERYA ÇAKICI

PINAR ECE