

TERMOPLASTİKLER GENEL TİCARİ PLASTİKLER (COMMODITY PLASTICS)

Genel ticari plastikler talep fazla olduğundan çok miktarlarda üretilen ve günlük yaşamımızda çok karşılaştığımız plastikler grubudur; ancak mekanik özellikleri bazı uygulamalar için yetersizdir. Bu nedenle, uygulamaların sert veya yüksek performans gerektirdiği hallerde mühendislik plastiklerine gereksinim doğar.

Genel ticari plastiklerin uygulama alanları çok çeşitlidir; örneğin, paketleme filmleri, fotoğraf ve magnetik teypler, meşrubat kapları, çöp torbaları, tabaklar ve tepsi-ler gibi mekanik özellikleri yüksek olmayan çeşitli ev gereçleri, v.s. Bu gruptaki plastiklerin fiyatları düşüktür. Tipik örnekler polietilen, polipropilen, polistiren ve polivinilklorürdür.

Genel ticari plastiklerin elde edildiği monomerlerden, özel üretim yöntemleriyle ve/veya kopolimerizasyonla bazı mühendislik plastikleri üretilebilir. Örneğin, ultra yüksek molekül ağırlıklı polietilen (UHMWPE), polietilentereftalat (PET) ve akrilonitril-bütadien-stiren (ABS) gibi. Bunlardan ilk ikisi etilenden diğeri stirenden üretilen birer mühendislik plastiğidir.

POLİETİLEN (PE)

Polietilen ilk olarak 1898 yılında Alman kimyager Hans von Pechmann tarafından, başka deneyler yaparken tesadüfen elde edilmiş, ve ürüne 'polimetilen' adı verilmiştir. Polietilenin yüksek basınçta (LDPE) endüstriyel olarak üretimi pek çok aşamadan sonra ancak 1939 yılında gerçekleştirilebilmiştir.

Etilenin daha düşük basınçlar ve sıcaklıklarda farklı katalizörlerle polimerizasyon çalışmaları Robert Banks ve J. Paul Hogan ve Karl Ziegler ile sürdürüldü ve 1957'de yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) üretimi yapılmaya başlandı. Ziegler katalizörü üzerinde çalışmalarla 1976 Walter Kaminsky ve Hansjörg Sinn tarafından metallocene katalizörlerinin elde edilmesi sağlandı. The Ziegler- ve metallocene-bazlı katalizör ailesi, etilenin diğer olefinlerle kopolimerizasyonun

gerçekleşmesini sağlamıştır. Böylece günümüzde kullanılan çeşitli polietilen türleri üretilmektedir.

Polietilen süt beyazı, kokusuz, kararlı, yarı şeffaf ve kimyasal maddelere dayanıklı bir termoplastiktir; etilenin polimerizasyonu ile üretilir. Polimerizasyon işlemi, uygulanan prosese ve katalizörlere göre radikal, anyonik veya katyonik mekanizma üzerinden yürür; elde edilen polimerler birbirinden farklı özellikler gösterir.



Polietilenin mekanik özellikleri polimer zincirlerinin uzunluğuna ve dallanma derecelerine, kristal yapıya ve molekül ağırlığına göre değişir. Kısa zincirli ürünler kırılğan ve waks yapılıdır, uzun zincirli yapılar sert plastiklerdir. Poliolefinin yoğunluğu arttıkça yumuşama noktası, bulanıklık ve yağlara dayanıklılığı da artar.

Polietilenler mekanik özelliklerine bağlı olarak çeşitli sınıflara ayrılırlar:

- Alçak yoğunluklu polietilen (LDPE)
- Lineer alçak yoğunluklu polietilen (LLDPE)
- Yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE)
- Ultra yüksek molekül ağırlıklı polietilen (UHMWPE)

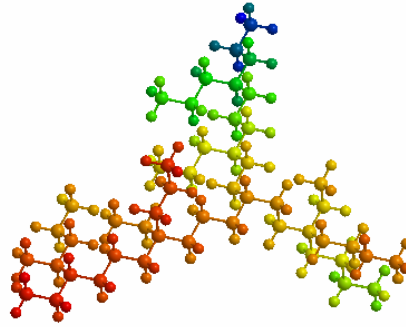
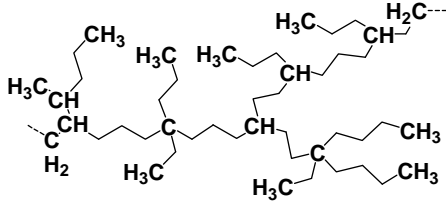
Polietilenler, türüne göre bazı katkı maddeleri içerir:

- Stabilizasyon katkı maddeleri; polimerin son ürün haline dönüştürülmesi ve depolanması sırasında yapışma ve jelleşmesini önler.
- Kaydırıcı; sürtünme katsayısını düşürerek film üretiminde polimere esneklik kazandırır ve filmin metal yüzeylere yapışmasını önler.
- Anti-bloklama katkı maddesi; polimerin özellikle büyük filmler üretiminde bloklamasını engelleyerek üretimi kolaylaştırır.
- Ultraviyole (UV) katkı maddeler; özellikle sera filmleri gibi güneş ışığı altındaki kullanımlarda filmin kullanım süresini uzatır.

Polietilenin tipik kopolimerleri arasında etilen-etilakrilat (EEA), etilen-metilakrilat (EMA), etilen-vinilasetat (EVA) ve etilen-propilen (EPM) sayılabilir.

Alçak Yoğunluklu Polietilen (LDPE)

LDPE'nin yoğunluğu 0.910-0.930 g/cm³ arasında değişir, polimer zincirlerinde bulunan fazla uzun dallanmalar nedeniyle amorf yapıdadır, esnek, kopmaya karşı çok dirençlidir ve kimyasal maddelerden etkilenmez; moleküller arası kuvvetler zayıftır ve dipol-tesirle oluşan dipol etkileşimi düşüktür. Bu özellikler polimerin gerilme kuvvetinin düşürür, çekilebilirliğinin (ductilite) yükseltir. LDPE serbest radikal polimerizasyonu ile üretilir.



LDPE talebi en fazla olan polimerlerden biridir; ucuzdur, film, şişe, valiz, dondurulmuş yiyecek paketleri, oyuncaklar, v.s. gibi pek çok plastik ürünün elde edilmesinde kullanılır.



http://www.ehow.com/how_6689156_recycle-lpde-plastic.html



<http://www.thedailygreen.com/green-homes/latest/recycling-symbols-plastics-460321>

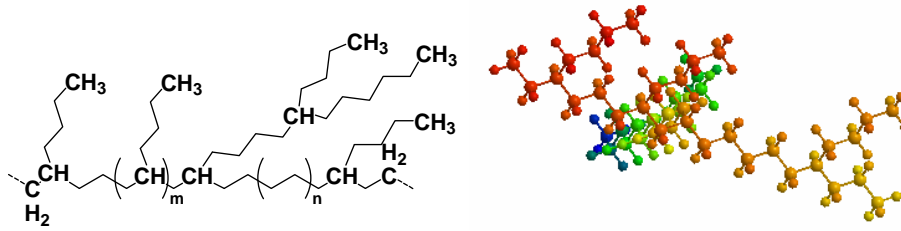


<http://www.chemistryland.com/PolymerPlanet/Polymers/PolymerTutorial.htm>

Lineer Alçak Yoğunluklu Polietilen (LLDPE)

LLDPE, yoğunluğu 0.916 and 0.930 arasında olan doğrusal yapıllı bir polimerdir, kısa dallanmalar vardır, uzun-zincirli olefinlerle (büten, heksen, otken gibi α -olefinler) etilenin kopolimerizasyonu ile elde edilir. Molekül ağırlığı dağılımı LDPE'den daha dardır ve reolojik özellikleri oldukça farklıdır. Gerilme kuvveti ve darbeye dayanıklılığı LDPE'den daha yüksektir. Şişirmeye müsaittir ancak bu özelliği LDPE'e kıyasla daha zayıftır.

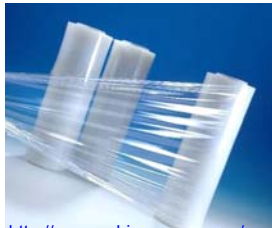
LLDPE, genellikle Ziegler veya Philipstip katalizörlerle üretilir.



LLDPE paketlenmede, kablo kılıflamada, konteyner, boru, oyuncak, çöp sepeti, bazı giysiler, çanta gibi çeşitli malzemelerin üretiminde kullanılır. Şeffaf ve esnek olması nedeniyle özellikle film üretimine tercih edilen bir üründür.



<http://www.hudsonextrusions.com/ldpe.htm>



http://www.sabic-europe.com/news-media-relations/news/_en/sabicpartners.htm



<http://westlandusa.com/industry-applications/linear-low-density-polyethylene/>



<http://www.greenhouse.net/raindrip-poly-tubing.html>

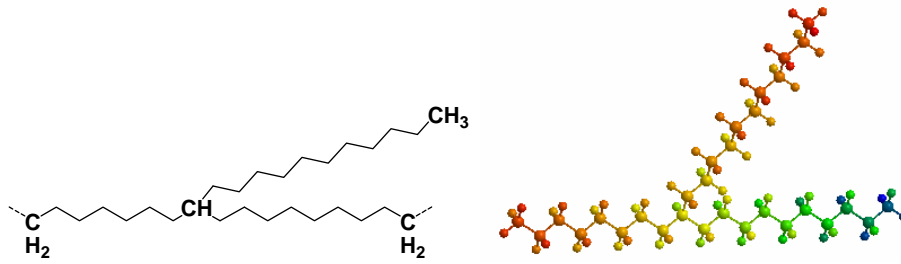


<http://www.narang.com/cold-chain-equipments/cold-box/index.php>

<http://www.shrbajiplastics.com/ldpe-rotomoulding.html>

Yüksek Yoğunluklu Polietilen (HDPE)

HDPE'nin yoğunluğu 0.940-0.970 g/cm³ arasında değişir, molekül morfolojisi LDPE'den farklıdır; uzun karbon zincirleri üzerinde dallanmalar yok denecek kadar azdır, dolayısıyla kristalin (veya yarı-kristalin) bir polimerdir; dolayısıyla moleküler kuvvetler şiddetlidir ve polimerin gerilme kuvveti yüksektir. Dallanmaların belirli seviyeler altında tutulması özel katalizörlerle (örneğin, Ziegler-Natta katalizörleri gibi) ve reaksiyon koşullarıyla sağlanır.



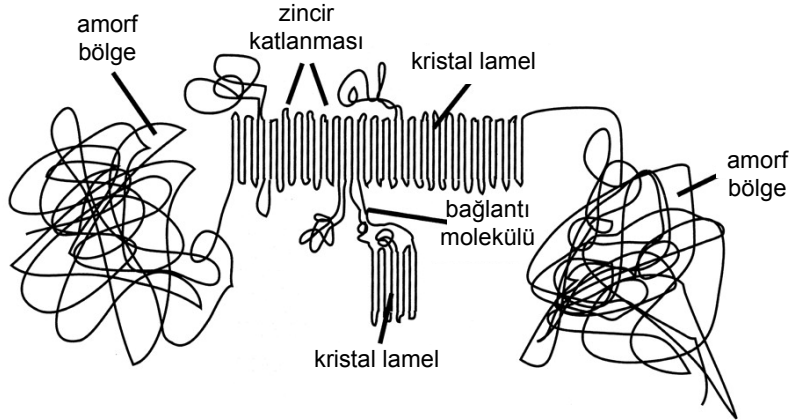
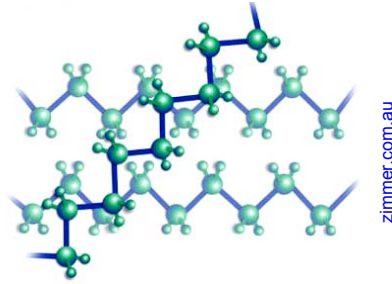
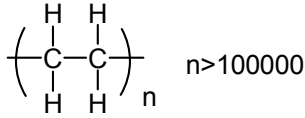
Yapısal özellikleri HDPE'nin daha sıkı, sert, ve kuvvetli olmasını sağlar; kullanım alanları arasında şişe, kova, sürahi, oyuncak, sentetik kereste, darbeye dayanıklı tanklar, paketlenme malzemeleri, borular, v.s. sayılabilir.



Ultra Yüksek Molekül Ağırlıklı Polietilen (UHMWPE)

UHMWPE, yoğunluğu 0.930–0.935 g/cm³ arasında değişen ve molekül ağırlığı milyonlar (2-6 milyon) seviyesinde olan bir polietilen grubudur. Yüksek molekül ağırlıklarının anlamı polimer zincirlerinin kristal yapı içinde çok sıkı bir biçimde yerleştiği veya paketlenmiştir, polimer çok serttir; termoplastik malzemeler arasında en yüksek darbe direncine sahiptir. Kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır, nem absorpsiyonu ve sürtünme katsayısı çok düşüktür. Aşınmaya karşı, karbon çeliğinden 15 kat daha dirençlidir. UHMWPE kokusuzdur, tatsızdır ve zehirli etkisi yoktur.

Üretimde, genellikle metallocene katalizörler kullanılır; toz halinde elde edilir, toz, levha, tabaka veya çubuklar şeklinde pazarlanır. Aşınma ve darbeye dayanıklı olduğundan doğrudan kalıplanabilir veya şekillendirilebilir.



UHMAPE, ticari olarak 1950 yılında Ruhrchemie AG tarafından üretildi. Otomotiv ve şişe üretim sanayinde kullanımı oldukça yaygındır.

UHMWPE, karbon sayısı 500 000 dolayına ulaştığında, çok sert bir yapıya sahip olur. Tipik kullanım alanları arasında şişe makinelerinde bazı parçalar, dokuma makineleri hareketli parçaları, yataklar, dişliler, borular, bağlantı parçaları, sentetik buz, tıpta kalça veya diz bağlantı implantı ve kurşun geçirmez yelek üretimi sayılabilir.



http://www.diytrade.com/china/pd/2014088/UHMWPE_PIPE.html



<http://www.indiamart.com/tuff-tonns/latesttradeoffer.html>

http://www.me.berkeley.edu/faculty/komvopoulos/KK_Research/KK_R_43.gif



<http://www.chemistryland.com/PolymerPlanet/Polymers/PolymerTutorial.htm>

Diğer Bazı Polietilen Türleri

Çok Düşük Yoğunluklu Polietilen (VLDPE)

VLDPE, metallocene katalizörlerle üretilen ve yoğunluğu 0.880–0.915 g/cm³ aralığında olan çok miktarda kısa dallanmalı, önemli derecede doğrusal bir polietilen türüdür. Kısa zincirler α -olefinlerle (1-büten, 1-heksen, 1-okten gibi) sağlanır. Kullanım alanları arasında hortum, tüp, dondurulmuş yiyecek paketleri, stretch film ve diğer polimerlerle karıştırılarak darbe modifier malzemeler sayılabilir.

Orta Yoğunluklu Polietilen (MDPE)

MDPE, Ziegler-Natta veya metallocene katalizörlerle üretilen, 0.926–0.940 g/cm³ yoğunluklu bir polietilen türüdür. Darbeye akmaya karşı dirençlidir. HDPE'ye göre çentiklenmeye ve gerilme altında kırılmaya daha dayanıklıdır. Tipik kullanım alanları arasında gaz boruları ve bağlantı parçaları, torba, shrink film, paketleme filmi ve çanta gibi malzemeler sayılabilir.

Çarpaz Bağlı Polietilen (PEX veya XLPE)

Çarpaz bağlı polietilen, polimerik yapı içinde çarpaz bağlar oluşturulmuş orta ve yüksek yoğunluklu polietilendir. PEX'de polimer, termoplastik özellikten termoset özelliğe kaymıştır. Bu haliyle polimerin yüksek sıcaklığa dayanıklılığı artırılmış, akışkanlığı düşürülmüş ve kimyasal direnci yükseltilmiştir. Tipik kullanım alanları arasında boru hattı sistemleri, radyant ısıtma sistemleri, su boruları, yüksek gerilim elektrik kablolarında izolasyon malzemeleri sayılabilir.

Yararlanılan Kaynaklar

http://en.wikipedia.org/wiki/Polyethylene#Medium-density_polyethylene_.28MDPE.29

http://www.bayar.edu.tr/besergil/hampetrolden_petrokimyasallara

http://www.bayar.edu.tr/besergil/polimer_kimyasi