POLİMERLER ve POLİMERİZASYON

Doğada çok sayıda örneği bulunan polimer maddeler günlük yaşamımızda vazgeçilmez olarak kullandığımız malzemeler haline gelmiştir. Polimerler 1950’li yıllardan sonra geliştirilmeye başlanmış ve halen bu gelişim sürmektedir. 2. Dünya savaşı öncesinde doğal kauçuğun otomobil lastiklerinde kullanılması , nylon gibi polimerlerin keşfi ve işlenmelerindeki kolaylık savaş sonrası insanları yeni bir malzeme sınıfı arayışına yönlendirmiş ve bugün kullandığımız polimer maddeler ortaya çıkmıştır ve günden güne yeni polimerler geliştirilmektedir.

Polimer: Mer adını verdiğimiz moleküllerin kimyasal bağ ile birbirine bağlanarak 2 veya 3 boyutlu dev moleküller oluşturmasından kaynaklanan malzemelere verilen genel addır.



Daha kısa yazacak olursak



Şeklinde yazılabilir.

M=Mer olmak üzere yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi mer molekülleri polimerleşme tepkimesi sonunda birbirine kimyasal bağla bağlanarak büyük polimer molekülü meydana gelmektedir.

Fakat tüm merler birbirine bağlanacak diye bir zorunluluk yoktur, tepkime şartlarına ve ortamdaki mer derişimlerine göre farklı sayılarda mer molekülleri birbirine bağlanır ve farklı molekül kütlelerine sahip polimer molekülleri oluşabilir.



Bu sebepten dolayı polimer moleküllerinde tek bir molekül kütlesinden bahsedilemez, ortalama bir molekül kütlesinden bahsedilir ve meydana gelen polimer molekülleri için sayıca ortalama polimerizasyon derecesi adı verilen bir parametre tanımlanır. Sayıca ortalama polimerizasyon derecesi mer zincirlerinde bulunan mer sayılarının ortalaması olarak belirtilir.

Merlerin birbirine bağlanması her zaman tek bir zincir halinde olmayabilir bazen dallanma dediğimiz iki boyutlu polimerleşmelerde olabilir.



Bazı durumlarda üç boyutlu polimerler elde edilebilir. Hatta dış etkilere karşı direnci artırabilmek , sertlik sağlayabilmek ve çözücülerde çözünürlüğü azaltmak amacıyla polimer zincirleri arasına başka reaktifler ekleyerek polimer zincirlerinin birbirine 3 boyutlu bağlanması sağlanır, bu bağlanmaya çapraz bağlanma adı verilir.



Hazırlanacak polimerin özelliklerini artırabilmek , polimerlere birbirlerinin özelliklerini katabilmek amacıyla faklı merler de polimerleştirilebilir, bu şekilde hazırlanan polimerlere kopolimer adı verilir.



Kopolimerler iki farklı merin özelliklerini içerdiklerinden amaca uygun olarak üretilirler. Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi bunlarda iki tip olarak üretilebilir. Birinci tipte mer ler birbirleri ile karışık bir şekilde polimerleşirlerse elde edilen kopolimere graft kopolimer adı verilir. İki mer birbiri ile karışarak değil de önce aynı türden mer ler polimerleşir sonra meydana gelen polimer zincirleri birbirlerine bağlanırsa bunada blok kopolimer adı verilmektedir..

Polimerizasyon tepkimeleri ikiye ayrılır,

1. tür tepkimeler merlerin atom sayılarında herhangi bir artma veya eksilme olmadan birbirlerine bağlanmalarıdır. Bu tepkimelere katılma polimerizasyonu tepkimeleri adı verilir.

2. Tür tepkimelerde merler birbiri ile birleşirken aralarından H2O, NH3 gibi küçük bir molekülün çıkmasıyla kimyasal bağla birbirlerine bağlanırlar. Bu tür tepkimelerede kondensasyon tepkimeleri adı verilir.

**Katılma Polimerizasyonları**

Katılma polimerizasyonu tepkimeleri başlatıcı adını verdiğimiz bir molekül yardımı ile başlar. Başlatıcı merlerden bir kısmını aktif uç haline getirir ve bu aktif uç daha sonra diğer merleri sırayla birbirine bağlar. Ortamda katılacak mer kalmayınca son bulur.

3 tür başlatıcı vardır.

1-Katyonik başlatıcılar

2- Radikalik başlatıcılar

3-Anyonik başlatıcılar

Katyonik başlatıcılar en sık kullanılan başlatıcılardır, genelde çok kuvvetli asitlerdir.

Katılma polimerizasyonunda kullanılan merler genelde çifte bağ bulunduran alken türü hidrokarbonlardır. Üzerlerinde asit ester gibi gruplar bulunabilir, bu gruplar polimerin özelliklerini etkileyen gruplardır. Örneklerimizi en basit polimerlerden bir tanesi olan polietilen (PE) ile vereceğiz.



Daha sonra bu aktifleşmiş polietilen molekülü diğer etilenleri yapısına katmaya başlar.





Bu olay ortamda katılacak mer kalmayıncaya kadar devam eder. Eğer başlangıçta n tame etilen molekülü varsa polimerleşme tepkimesi



Şeklinde kısaca yazılabilir.

Radikalik başlatıcılar ısı ,ışık gibi etkilerle ortamda radikal üreten moleküllerdir. Bu moleküller asit ile aynı işlevi yaparlar yani merlerden bir tanesine katılarak aktif uç yaratırlar ve bu aktif uç merleri sırayla bağlar, ortamda mer kalmayınca tepkime son bulur. Radikalik başlatıcılar genelde peroksit bileşikleridir, örneğin benzoil peroksit gibi.



Ve bu aktif uç yukarıdaki gibi monomerleri sırayla yapısına katar.



Anyonik başlatıcılar daha az kullanılan başlatıcılardır. Anyonik başlatıcı olarak genellikle kuvvetli bazlar tercih edilir, NaNH2, NaOCH3 gibi kuuvetli bazlar bu kez aktif ucu negatif hale getirirler (karbanyon).



Diğer katılma polimerizasyonlarında olduğu gibi bu negatif yüklü aktif uç monomer katmaya devam eder.



**Kondensasyon Polimerizasyonu**

Yukarıdada belirtildiği gibi kondensasyon iki büyük molekülün H2O , NH3 gibi küçük bir molekülü çıkararak kimyasal bağla birleşmesi tepkimesine kondensasyon tepkimesi adı verilir. Bu tepkime polimer üretmek amacıyla kullanılabilir. Buna en güzel örnek Nylon 6 polimeridir.

Nylon 6 polimeri 6-aminohekzanoik asidin kondensasyon polimerizasyonu sonunda elde edilen kıymetli (kaliteli kumaş yapılan) bir polimerdir.



Veya daha kısa 

Şeklindede formüle edilebilir.

Bu molekülden iki tanesi bir araya geldiğinde amino (NH2) ve karboksil (COOH) grupları bir H2Omolekülü aralarından atarak birleşirler.



Dolayısıyla n tane molekül kondensasyona uğrarsa (n-1)tane H2O molekülü meydana gelir ve n tane 6-aminohekzanoik asit molekülü birleşir.



Hemen hemen her öğrencinin yanında bulunan su şişeleri PET olarak kısalttığımız Polietilen tereftalat adlı polimer maddeden üretilmektedir.

PET bir kondensasyon polimeridir, paratereftalik asit ve etilen glikol’ün polimerleşmesinden oluşur.



Dikkat edilirse paratereftalik asidin iki COOH grubu, etilen glikolünde iki OH grubu vardır bu gruplar birbirleriyle bir H2O çıkararak birleşirler ve PET meydana gelir.



Polimer malzemeler üretildikleri zaman birkaç mm çapında katı sert parçacıklar halindedirler. Bu maddeler eşya haline getirilmeden önce boya, plastikleştirici (yumuşatma ve elastikleştirme malzemesi) antioksidan, destek malzemesi gibi malzemelerle karıştırılıarak önce eritilir , yeterince homojen bir karışım sağlandıktan sonra çeşitli şekillerde kalıplanır (üfleme, ekstruksiyon, kalıplama..vs).

Polimerler bir kere şekil verildikten sonra ısıtıldıklarında eriyip tekrar şekil verilebiliyorsa bu plastiklere termoplastikler adı verilir. Termoplastiklere Polietilen, polipropilen, polivinil klorür, örnek verilebilir.

Bazı plastikler bir kere şekil verildikten sonra bir daha erimezler ve şekil verilemezler bu plastiklere de termosetting veya termoset plastikler adı verilir.