

Plastiklerin Tekrar Kullanılışındaki Kimyasal Sorunlar

Vahdettin SEVİNÇ *

1 — GİRİŞ

Plastikler polimer esaslı petrokimyasal maddelerdir. Genel olarak üç gruba ayrılabilirler: Termoplastikler, termosetler ve elastomerler.

Termoplastikler, belirli bir sıcaklık derecesinin üzerinde akışkan haldedirler. Ancak bu sıcaklık derecesinin altına soğutulunca katılaşabilirler ve sıcaklık değişimine bağlı olarak, hal değiştirme işlemi istenildiği kadar tekrarlanabilir.

En yaygın termoplastikler :

AYPE : Alçak yoğunluk polietilen,

YYPE : Yüksek yoğunluk polietilen,

PVC : Polivinil klorür,

PP : Polipropilen,

PS : Polistiren.

Bu tip plastikler oda sıcaklığında katı haldedirler. Ekstrüzyon, injeksiyon makinalarında ısı ve basınç tesiriyle, önce, akışkan hale getirilirler. Daha sonra, kalıp içine basılıp soğutularak istenilen şekle sokulmuş olurlar.

Termosetler, belirli bir sıcaklık derecesinin üzerinde, molekülleri arasında çapraz - bağlanma yaparlar. Bundan sonra ise tekrar ısıtma ile eritilemezler. Fenolik, amino, epoksi ve polyester reçineleri en çok tanınan termosetlerdir.

Elastomerler ise küçük gerilmeler karşısında büyük tersinir şekil

* S.D.M.M. Akademisi Öğretim Üyesi, Doçent.

değişmeleri gösterirler. Yani «elastiklik» arzederler. Bu tip plastiklere örnekler: silikon, üretan, nitril kauçukları ve klorlu polietilendir.

Isı karşısındaki davranışlarının sonucu olarak, tekrar kullanılma açısından termoplastikler büyük önem arzederler. Bu konuda dünyada özellikle, son yıllarda çok yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Birçok pratik sonuçlar elde edilmiş olup, uygulamalara girilmiştir.

Yurdumuzda plastik üretimi ve ithalatı 1965 yılında kurulan «Petkim Petrokimya A.Ş.'nin» sorumluluğu altında gerçekleştirilmektedir.

Aşağıdaki tabloda en önemli termoplastiklerin 1977 yılı Yarımca kompleksindeki üretimi ve ithalatı verilmektedir (1).

Ürün	Kuruluş Kapasitesi (ton/yıl)	Fİİİ Üretim (ton/yıl)	İthalat (ton/yıl)	Toplam (ton/yıl)
AYPE	27000	25165	59036	84201
YYPE	—	—	—	—
PVC	54000	40812	37723	78535
PS	15000	13507	10480	23537
PP	—	—	17345	17345

Talebi yerli üretimle karşılamak üzere planlanan Aliğa Kompleksindeki üretim kapasiteleri ve ülkemiz için 1982 talep tahmini aşağıdaki tablodaki gibidir (1, 2).

Ürün	Aliğa Kompleksi Kuruluş Kapasitesi (ton/yıl)	1982 Talebi (ton/yıl)
AYPE	150000	146600
YYPE	40000	40000
PVC	109000	156000
PS	—	21300
PP	20000	40000

Üretim açıklarının karşılanması döviz sıkıntısı içindeki ülkemize ekonomik bakımdan büyük bir yük teşkil etmektedir. Artık ve kullanılmış plastiklerin, yeniden kullanılma yoluna girilmesi, talebin bir kısmını karşılaması bakımından faydalı olacaktır. Kıymetli ve sınırlı bir hammadde durumunda olan petrolün bu şekildeki ekonomik kullanılması, ar-

tık, şart olmaktadır. Bu şart, döviz açısından olduğu kadar, çevre sorununu - ürün maliyetlerinin düşmesi ve yeni iş alanları çıkması bakımından da geçerlidir.

2 — TEKRAR - İŞLEMEDE (REPROCESS) KİMYASAL SORUNLAR

Teknolojist için plastikler metal ve cam gibi malzemelerdir. İşleme (process) süresince reolojik değişimlere uğramadan kullanılışlı ürünler haline dönüştürülebilirler. Aslında bunun başarılması teknolojist ile alakalı değildir. Bu sorun polimer üreticisi tarafından, normal olarak, antioksidant ve stabilizör katılarak halledilir. Kimyager için plastikler organik bileşikler olup temel olarak metallere ve camdan farklı özellikler arzederler. Polimer kimyacı için «ekstrüzyon makinası» bir kimyasal reaktördür. Söz konusu reaktörde, yüksek sıcaklık derecelerinde vukubulan kimyasal değişimler, polimerin oksidasyona maruz kalmasına yol açarlar. Bu kimyasal değişimler polimerin davranışını, hem işleme süresince ve hem de müteakip çevre tesirleri esnasında, son derece değiştirirler. Oksidasyonun polimerlerdeki sonuçları, alçak molekül ağırlıklı bileşiklerdekenden daha çok farkedilebilir şekildedir. Buna ise esas olarak, karbon - karbon bağı parçalanmaları sebep olmaktadır. Alçak molekül ağırlıklı maddelerde oksidasyonun tesirleri, ancak, analitik tekniklerle farkedilebilmesine karşılık, polimerlerde kolayca gözlenebilir. Örnek olarak: Polimer iskeletinin rastgele parçalanması sonucu viskozite değişiminin izlenmesi. Çünkü, hem işleme esnasında ve hem de müteakip çevre etkileri üzerine molekül ağırlığında hızlı düşme ortaya çıkar. Tekrar işleme esnasında oksijenin tesirlerini bertaraf etmek üzere etkin ön tedbirler alınmadıkça ele geçecek ürün, kimyasal ve mekanik özellikler bakımından işlenmemiş polimerden yapılandır farklı olacaktır. Polimer teknolojistinin ilk işleme esnasında bu tip değişikliklerin farkında olmaması muhtemeldir. Zira polimer üreticisi işlenmemiş - ticari ürününde, mevzubahis değişikliklerin, minimal olacağını garanti etmektedir. Her halükarda teknolojist ürününü mukayese edebileceği standart referansa sahip değildir. Bu durum tekrar - işlenmiş polimerde daha da değişiktir. Referans standardı işlenmemiş polimerden yapılmış üründür.

Temiz işleme artıklarının tekrar - işlenmesi, halihazırda, oldukça uygulanmaktadır. Nisbeten temiz olarak ele geçen iskarta ve artıklar, oldukça düşük oranlarda, ilkel madde akımına katılırlar. Bu şartlar altında katılan kısım ürünün kalitesine az ölçüde etki edecektir. Günden güne artarak tekrar - işleme operasyonlarında kullanılmakta olan tüketici

artığı için ise durum çok farklıdır. Evsel ve endüstriyel süprüntülerle çok fena kirletilmiş olmanın yanında, az veya çok çevre tesirlerine maruz kalış, polimerin kompozisyonunda esaslı değişikliklere yol açar. Gün ışığının morötesi kısmı polimerler için çok yıpratıcıdır (3). Bu değişiklikler tekrar - işlemede polimerin davranışını ciddi şekilde etkilerler. Tüketici kaynaklarından gelen plastik artıkların kullanılışı, böylece, polimer stabilizasyonunda önemli bir teknik sorun teşkil eder.

Toplanan artık ve kullanılmış plastiklerin tekrar - işlenmesine gerçekçi bir çözüm aranabilmesinden önce, şu iki ön şart yerine getirilmelidir.

a) Diğer maddelerle çok fazla kirletilmemiş kararlı bir artık plastik akımı mevcut olmalıdır. Çünkü sözkonusu maddeler tekrar - işleme operasyonuna engel olurlar.

b) Tekrar - işleme neticesinde elde edilecek ürünler için kararlı bir pazar mevcut olmalı veya geliştirilmelidir. Tekrar - işlenmiş termoplastik hem niyet edilen amaç için ve hem de zamanla tekrar üretim için münasip olmalıdır.

Hali hazırda bu şartların mevcudiyetinden bahsetmek mümkün değildir. Kısmen de olsa bunların başarılması, girift teknik sorunların (plastiklerin diğer artıklardan ayrılması ve zararlı kirleticilerden iyice temizlenmesi gibi) çözümlenmesine ve yeni stabilizasyon tekniklerinin geliştirilmesine bağlıdır.

Yeniden - işleme sonucu elde edilen ürünler için yegane teşvik unsurunun ekonomik düşünce olmadığı unutulmamalıdır. Bu aynı zamanda, arttırılamayan kaynakların korunması ile de ilgilidir. Yeniden - işleme kaynak sorununa yardım etmek olduğuna göre, bulunacak çözümler, işlenmemiş ilkel maddelerle başlanandan daha az enerji gerektirmelidir.

3 — POLİMER KARIŞIMLARI VE SONUÇ

Son senelerde, polimer karışımları başlıca iki sebepten dolayı çok büyük ehemmiyet arz etmektedirler. Değişik fakat istenilen özelliklere sahip polimerler karıştırılarak, bu özelliklerin bileşkesi temin edilmek istenmektedir. Bu yolda da oldukça büyük mesafeler katedilmiştir. Polimer karışımlarına geçişin ikinci önemli sebebi; petrol krizleri karşısında, kullanılmış olan polimerlerin işlenerek tekrar istifade edilebilir hale getirilmesinin düşünülmesidir. Hatta bu konuya önem kazandıran bir diğer nokta da; polimerlerin dış şartlara karşı oldukça dayanıklı olma-

larıdır. Paketleme ve diğer kullanılışlardan sonra atılan polimer maddeler, bu günün modern dünyasının çöp sorununu dikkate değer boyutlara ulaştırmıştır. Hal böyle olunca da, söz konusu maddeleri kapsayan çöpün bir an önce ortadan kaldırılması ve tekrar kullanılabilirliği inceleme konusu olmaktadır. Bununla beraber, toplanacak çöplerdeki polimerlerin taş, toprak v.s. gibi maddelerden ayrılmaları mümkün olmasına rağmen, kendi aralarında bir tasnife tabi tutulmaları bu gün için oldukça zordur. Bu durumda ise, polimerlerin tekrar kullanılması, esasında, çeşitli polimer karışımlarının özelliklerinin islâh edilerek değişik türde malzemeler üretilmesi anlamına gelmektedir.

REFERANSLAR

- 1 — Kimya ve Sanayi Dergisi, Cilt 26, s. 59.
- 2 — Petrokimya Sektörü Uzun Dönem Ana Planı. 1976.
- 3 — Sevinç, V. Polimerlerin Fotodegradasyonu. SDMMMA Dergisi, Sayı MMA - 7, 46 (1979).