

HFFR COMPOUNDS

Burhan AKŞİT

Highly Confidential – April 2019

1- HFFR KOMPOUND KALİTESİ

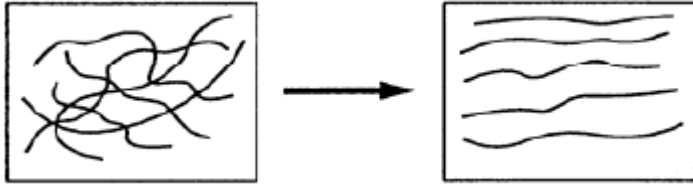
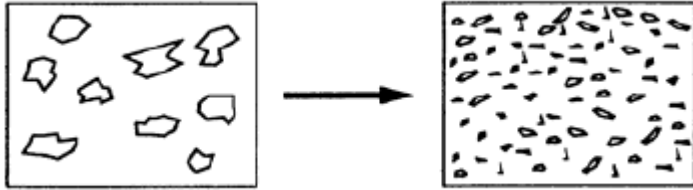
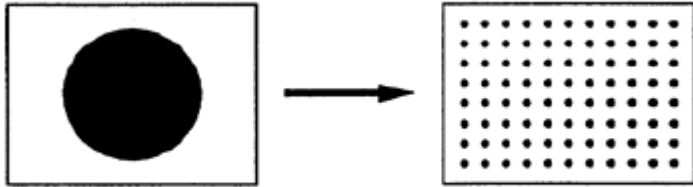
1.1. Önsöz

Soru : HFFR kompond ne demektir?

Cevap : Halojen Free Flame Retardant (Halojen İçermeyen Alev Dayanımlı) Kompond anlamı taşır. Klor,Flor,Brome ve İyod gibi halojen malzeme içermeyen kompondlara halojensiz olarak tanımlamaktayız. Halojenler zehirli ve teklikelidiler.

Bu çalışmada çift vidalı kneayder ile kaliteli kompond üretimi konusunu detaylandıracağız.

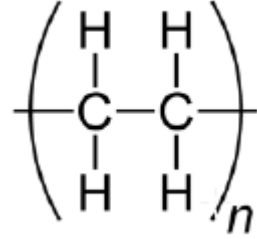
HFFR kompond imalatında taşıyıcı polimerler ile alev itici toz katkıların homojen dağılımı kompond kalitesini direkt etkilemektedir.

2- HFFR HAMMADDELERİ**Polimerler****Dolgular****Katkılar**

2.1. POLİMERLER

2.1.1. PolyEtilen(PE)

Kimyasal yapısı :



Density :	0.915 to 0.96 g/cm ³
T _m :	105 to 135 °C
TS:	15 to 30 MPa

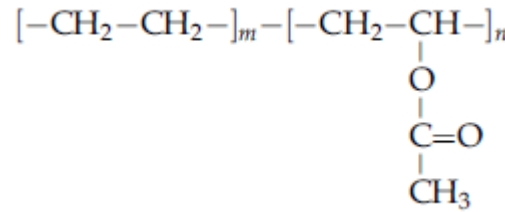
Basit Özellikleri :

- Düşük densite
- Yüksek tokluk ve uzama
- -50 'den +90 °C'ye kadar dayanma
- Çok iyi elektrik ızalasyon direnci
- Çok düşük su emmesi
- Asit,alkali,tuz çözeltileri,su alkol ve yağa dayanımlı.
- Kolay çapraz bağlanma kabiliyeti
- Çabuk yanabilme , Ol: 17 % O2
- Zayıf markalama yapılabilme özelliği

2.1. POLİMERLER

2.1.2. Ethylene-vinyl acetate (EVA)

Kimyasal yapısı :



Basit Özellikleri :

- Esnek yapıda(kauçuk gibi)
- -50 'de bile esneklik
- Şeffaf yapı
- Çok düşük su emmesi
- İyi kimyasal direnç
- Yüksek sürtünme direnci katsayısı

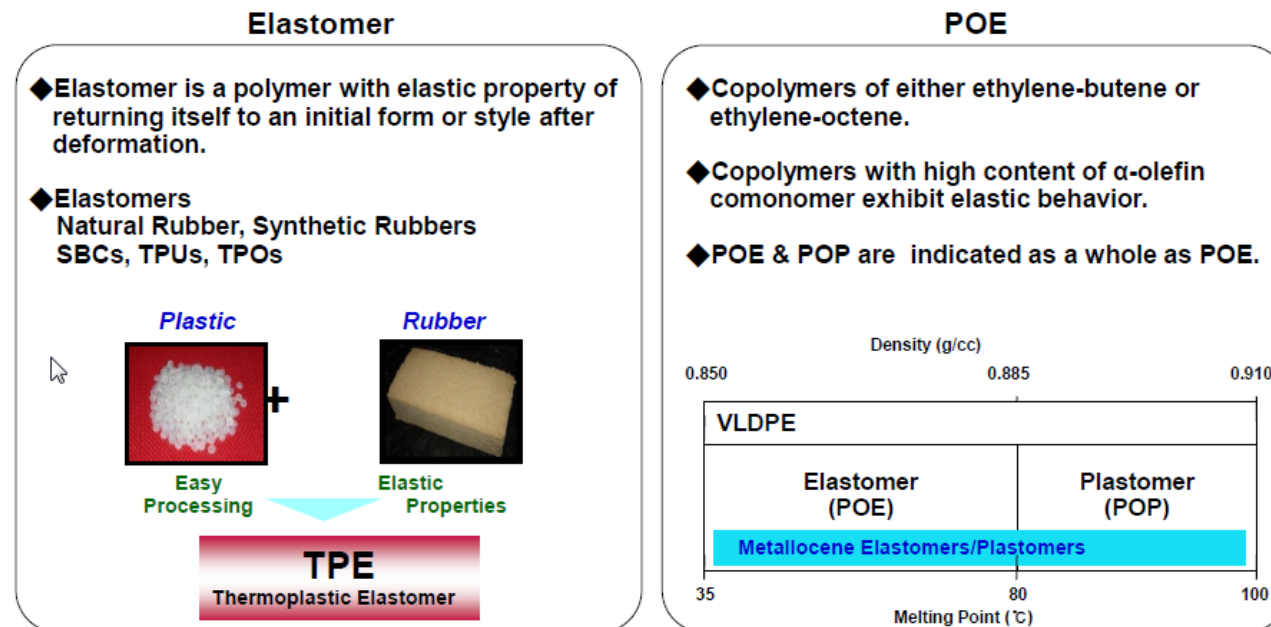
Densite.....: 0,926...0,95gr/cm³
 Tm.....: 55.....70°C
 Vinyl acetate.....: 20 – 30 – 40 - 67%
 TS.....: 8...19MPa

2.1. POLİMERLER

2.1.3. Poly Olefin Elastomer (POE)

POE, As a Thermoplastic Elastomer

- Polyolefin Elastomers(POEs) are elastic polymers modified from ethylene and α -olefins.



2.2. DOLGU MALZEMELERİ

2.2.1. Kalsit (Kalsiyum Karbonat) CaCO_3

Yüksek saflıkta beyaz mermerden elde edilen, doğal, ince çok kolay dağılan kalsiyum karbonat tozu. Alev performansı en düşük dolgu malzemesidir. Doğada bulunan bir malzemedir.

Kimyasal Yapısı

CaCO_3	%99
MgCO_3	%1
Fe_2O_3	%0,05
HCL'de çözünmeyen..	%99

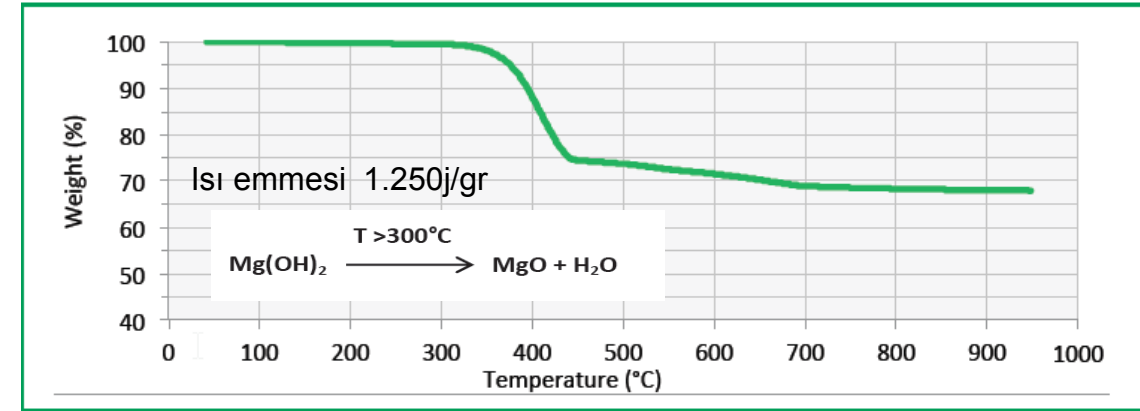
Dökme Yoğunluğu : 0,6...0,7gr/cm³
Specific Yoğunluk : 2,70gr/cm³
Bağıl Nem: max. %0,3

2.2. DOLGU MALZEMELERİ

2.2.2. MDH (Magnesium Hydroxide) $Mg(OH)_2$

MDH halojen-free ve alev direnci yüksek bir komponent dolgu malzemesidir. Doğal Magnesium Di-Hydroxide (MDH) doğal Brucite madeninden mikronize öğütülerek elde edilir. İhtiyaca göre yüzeyi stearik asit ile belirlenen oranlarda kaplama yapılır. Termal decompazisyon (bozulma) : $> 300^{\circ}C$ Mükemmel duman bastırma ve asit süpürme özelliği vardır.

Tipik Değerler		HYDROFY		
Özellikler	Birim	G5	G2,5	G1,5
Specifik Densite	gr/cm ³	2,36	2,36	2,36
Bulk(yığın) Densite	gr/cm ³	0,55	0,65	0,70
Yüzey Alanı	m ² /gr	6	8	9,5
Tane Boyutu (d50)	mm	6	2,80	2
Elek Kalıntısı 44mikron	%	0,10	<0,01	<0,01



Kimyasal Yapısı

$Mg(OH)_2$ $\geq 92\%$

2.2. DOLGU MALZEMELERİ

2.2.3. ATH (Aluminium Hydroxide) $\text{Al}(\text{OH})_3$

Çökertme metodu (fine precipitated) ile Bauxite (Boksit)madeninden üretilen ATH ; yüksek termal stabilite ve alev performansı ile HFFR kompozit üretiminde önemli bir dolgu malzemesidir. Termal decompazisyon (bozulma) : $> 180^\circ\text{C}$ Duman oluşumunu önler,bozunma sonrasında korozyif ve toksik ürün açığa çıkarmak. Endotermik reaksiyona uğrar, yani ısı tutar,emer.Bu da yanmayı geciktirir,yangın yayılımını engeller.

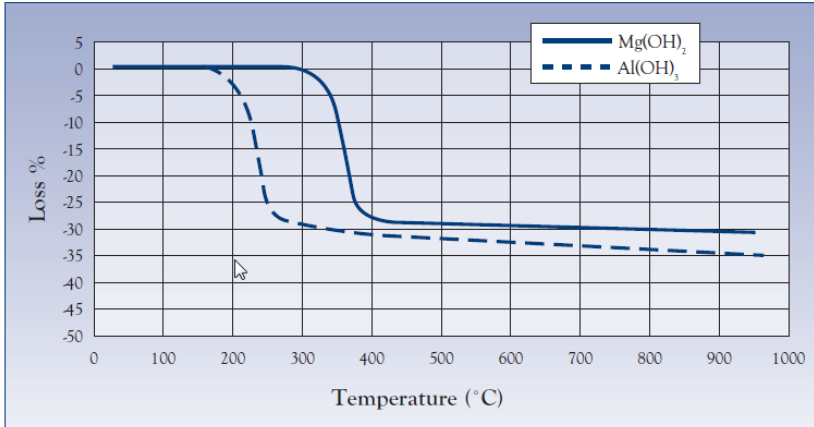


Fig. 3: Thermogravimetric analysis of MARTINAL and MAGNIFIN



Isı İhtiyacı
1,300kJ/kg

Tipik Değerler		ATH	
Özellikler	Birim	Martinal	Eti
Specifik Densite	gr/cm ³	2,4	2,42
Bulk(yığın) Densite	gr/cm ³	0,511	0,450
Yüzey Alanı	m ² /gr	4	4
Tane Boyutu (d50)	mm	1,7..2,1	1,8....2,2
$\text{Al}(\text{OH})_3$ Oranı	%	99,6	99,7
Nem(105°C,2h)	%	≤0,35	<0,40
Kül Testi (1.200/1.000°C)	%	~34,5	34,6
Yağ Emme	(ml/100gr)	27-32	26-30
Beyazlık	%	≥94	≥93

2.2. DOLGU MALZEMELERİ

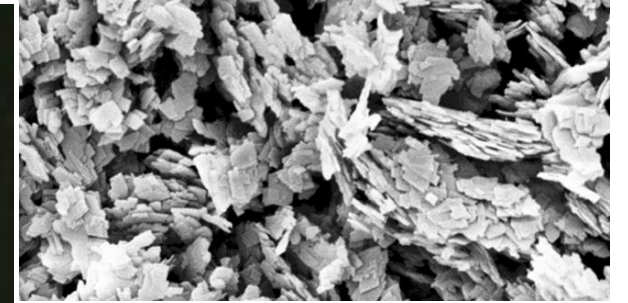
2.2.4. Ultracarb LH15C-15

Huntite ve hydromagnesite mineralden üretilmiş doğal bir halojensiz dolgu malzemesidir. Bu malzemenin yüzeyi %1,2....1,8 oranında stearik asit ile kaplanmıştır.

Huntite: Magnesium calcium carbonate $Mg_3Ca(CO_3)_4 + 1 \text{ kJ/g} \rightarrow 3MgO + CaO + 4CO_2$ Bozunma sıcaklığı $\geq 450^\circ\text{C}$

Hydromagnesite: Hydrated magnesium carbonate $Mg_5(CO_3)_4(OH)_2 \cdot 4H_2O + 1 \text{ kJ/g} \rightarrow 5MgO + 4CO_2 + 5H_2O$ Bozunma sıcaklığı $\geq 220-240^\circ\text{C}$. Salda gölünde MAS madencilik tarafından çıkarılıyor.

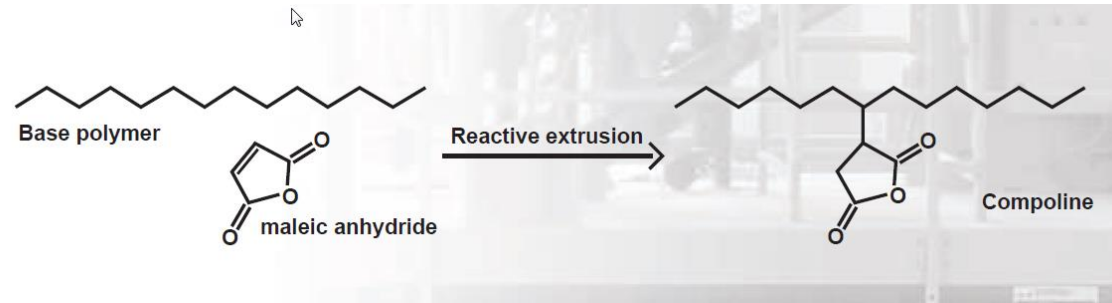
Dökme Yoğunluğu : 0,4 gr/cm³
Specific Yoğunluk : 2,40gr/cm³
Bağıl Nem : max. %1 {1hr, 105°C}
Yüzey Alanı..... : 8,1 m²/gr
Yağ Emme.....:28 ml/100gr
Tane Boyutu, d98.....: 16,5 [µm]
Tane Boyutu, d50.....: 3,1 [µm]
Kül Testi (@1.000 °C).....: 46,1



2.3. KATKILAR

2.3.1. Bağlayıcı Ajanlar (Coupling Agent)

Bağlayıcı ajanlar HFFR compoundda taşıyıcı polimerler ile toz dolgu malzemeler arasından bağlantıyı sağlayarak malzemenin mekanik özelliklerini artırmaktadır. Maleic Anhydride graft edilmiş PE kullanılmaktadır.



2.3.2. Silikon Yağı

Komoundda kaydırıcılık sağlar ve komoundun alev dayanım etkisini artırmaktadır. 12.500Cst vizkozitede silikon yağı kullanılmaktadır.

2.3.3. UV Katkılar

UV ışınlarının polimer yapısını bozmasını önleyen katkılardır. Bazıları UV ışınları absorbe eder (Benzophenone UV absorber) bazı UV katkıları ise ışınları yansıtarak {Oligomeric hindered amine light stabilizer (HALS)} etki eder her iki tip birlikte kullanıldığı zaman UV dayanım etkisi oldukça yüksek değerlere ulaşır.

2.3.4. Antioksidantlar

Kompoundun sıcakta işlenebilirliğini, ürünün kendisinin sıcakta dayanımını sağlar (termal oksidasyon) ve zamanla yapısının bozulmasını önler. Stearically hindered phenols (Phenolic AO) veya thioethers (secondary AO) & phosphite (secondary AO) kimyasal yapısındadırlar.

2.3.5. Nem Alıcılar

Kompoundda nem alıcı olarak kullanılır. Kimyasal yapısı kalsiyum oksit (CaO) 'dir. Proses sırasında nem almak amacı ile kullanılmaktadır. Bu malzemelerin paketlerinin ağızları açıldığı anda kısa sürede tüketilmelidir.

2.3.6.Stearik Asit

Kompound üretiminde ve extrüzyon prosesi sırasında compound ile işleme ekipmanlarının metalleri arasında bir arayüz oluşturarak sürtünmeyi azaltır.Yani kısaca compound üretiminde dış kaydırıcı olarak kullanılmaktadır.

2.3.7.Magnezyum Stearat $Mg(C_{17}H_{35}CO_2)_2 - C_{18}H_{36}O_2 \cdot 1/2Mg$

Stearik asit benzeri dış kaydırıcı özelliği vardır.Ayrıca tozların ve ve polimerlerin kendi molekülleri arasındaki kayma etkisini artırır. Buradan şu anlmada çıkarabiliriz ki tozların topaklanmasını önleme özelliği vardır. Jelleşme ve plastikleştirme ajanı,yağlayıcı , yapışma önleyici gibi özellikleri de vardır.

2.3.8.PE Wax

Kompound üretiminde yine kaydırıcı olarak kullanılmaktadır.

2.3.9.Titan Dioksit

Titan dioksit (TiO_2) doğada bulunan çıkarıldıktan sonra işleminden geçirilip saflaştırıldıktan sonra kullanılan, ışığı yansıtıcılık, beyazlık, kapaticılık gibi özelliklere sahip olduğu için boyalarda ve kalınlaştırıcı, beyazlatıcı, yağlayıcı ve güneş ışınlarını kesici ürünlerde kullanılır. UV dayanım etkisini artırır.

2.3.10.Dispersiyon Ajanı

Dolgu maddesinin fazla olduğu kompozit reçetelerinde homojen dağılım ve topaklanmayı önlemek için bu ajanlar kullanılmaktadır.

2.3.11.Dispersiyon Ajanı

Dolgu maddesinin fazla olduğu komponent reçetelerinde homojen dağılım ve topaklanmayı önlemek için bu ajanlar kullanılmaktadır.

2.3.12.Nano Clay Malzemeler

Türkiye'nin(Samsun'da madeni var) doğal kaynaklarından biri olan montmorillonit (bentonit) mineralinin saflaştırılması, polimerik sistemler için özel olarak yüzey modifikasyonu yapılması sonucunda elde edilmektedir.

Nano Clay Malzemeler katıldığı polimerin alev geciktiricilik, mukavemet, gaz ve nem geçirgenlik özelliklerini iyileştirmektedir.

Specific Yoğunluk : 1,77gr/cm³
Bağıl Nem: max. %3
Yüzey Alanı.....: 128m²/gr

2.3.13.AOM Ammonium Octamolybdate - (NH₄)₄Mo₈O₂₆

Çok etkili bir duman bastırıcıdır. Ayrıca alev itici etki artırır.