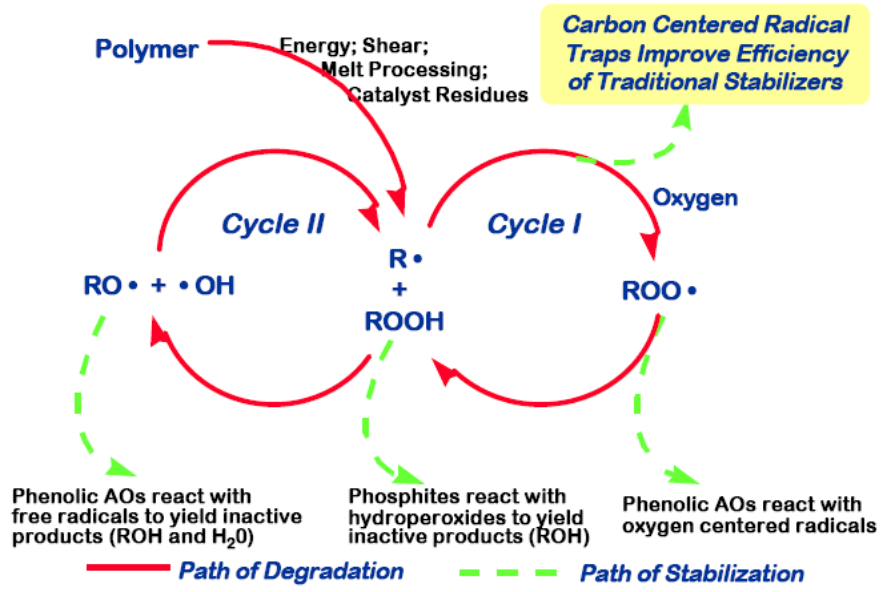


Eldar Bahadır oğlu Zeynalov

Polimer materialları üçün antioksidantlar



Eldar Bahadır oğlu Zeynalov

POLİMER MATERİALLARI ÜÇÜN ANTIOKSİDANTLAR

Nə səbəbə biz polimerlər üçün stabilizatorlardan istifadə edirik?

Polimer materiallar hal-hazırda müasir həyatımızda çox mühüm yer tutur. Bu gün şüşə, fərfor, metal, kağız, ağac kimi geniş yayılmış materiallar polimer materiallarla əvəz oluna bilər.

Polimerlərdən uzun müddətli istifadə təcrübəsi göstərir ki, bu maddələr işığın, istiliyin, oksigenin təsiri altında qocalmaya məruz qalır ki, bu səbəbdən də onlar əvvəlki davamlılığını və elastikliyi itirir, rəngləri solğunlaşır, bərkiyir, strukturunu itirir və dağılmaya məruz qalır. Lakin polimer materialların tərkibində termostabilizator, antioksidant və işıq stabilizatorları kimi əlavələr olarsa bu arzuolunmaz prosesləri ləngitmək və ya tamamilə aradan qaldırmaq mümkündür.

(SpecialChem: Polymer Additives & Colors)

Bakı - «Elm» - 2009

**Eldar Bahadır oğlu Zeynalov : Polimer materialları üçün
antioksidantlar.
Bakı : Elm, 2009 – 342s.**

Elmi məsləhətçi:

akademik Musa İ. Rüstəmov

ISBN 978-9952-453-37-9

Yaxşı məlumdur ki, termiki, oksidləşdirici, fotolitik, radiaktiv, hidrolitik, bioloji və bu kimi qocalma proseslərini aradan qaldırmaq nöqtəyi-nəzərindən üzvi birləşmələr, polimerlər, kompozisiya və materiallara əlavələr kimi bir sıra kimyəvi birləşmələrdən praktikada geniş istifadə olunur. Stabilizator, inhibitor, antioksidant, antiozonant, antirad, aşkar, konservant, işıq absorberləri adlanan bu birləşmələr müxtəlif polimerlərin destruksiya və dağılması prosesini ləngidir, mineral sürtkü yağlarının istismar müddətini uzadır, motor və reaktiv yanacaqlarının yüksək keyfiyyətinin uzun müddət saxlanmasına kömək edir, yeyinti məhsullarının xarab olması və qaxsımalarının qarşısını alır, dərman preparatlarının istifadə müddətini artırır.

Təqdim olunan monoqrafiyanın başlıca məqsədi bu birləşmələrin mühüm əhəmiyyətini nəzərə alaraq polimer materiallarda istifadə olunan antioksidantların əsas sinifləri haqda xüsusi məlumatları diqqətə çatdırmaqdan ibarətdir. İlk dəfə olaraq spesifik-özünəməxsus antioksidləşmə aktivliyinə malik birləşmələr sırasına sürətlə daxil olan yeni antioksidant sinifləri - fulleren nanoklasterləri və karbon nanoboruları haqda məlumat verilmişdir. Əsas diqqət polimer materialları və kompozisiyaların tərkibində antioksidantların həm aktivliyinin və təsir mexanizminin öyrənilməsinə, həm də onların tətbiq olunması istiqamətinə yönəlmişdir.

Monoqrafiya Web of Science və Web of Knowledge elektron saytlarının məlumat bazası, həmçinin monoqrafiyanın müəllifinin tədqiqatları əsasında tərtib edilmişdir.

Monoqrafiya polimer materiallarının kimya və texnologiyası sahəsindəki alim və mütəxəssislər, aspirantlar və doktorantlar üçün təxsis edilmişdir.

Azərbaycan dilində nəşrə təqdim olunmuş variantdan başqa monoqrafiyanın rus və ingilis dilində variantları da çapa hazırlanmışdır.

$\frac{1701000000}{655(07) - 2009}$ *qrifli nəşr*

© «Elm», 2009

Mündəricat

	<i>Səh.</i>
Ön söz. Aerob oksidləşmə proseslərinin ümumi görünüşü.....	5
1. Polimerlərin qocalması, polimer materialların destruksiyasının müxtəlif növləri haqda qısa məlumat.....	6
1.1. Polimerlərin termiki destruksiyası (piroliz)...	6
1.2. Polimerlərin termooksidləşdirici destruksiyası.....	12
1.3. Ozonun təsirindən kauçuk, rezin və plastiklərin qocalması.....	13
1.4. Polimerlərin fotodestruksiyası.....	14
1.5. Polimerlərin radiasiyanın təsirindən destruksiyası...15	15
1.6. Polimerlərin hidrolitik destruksiyası.....	16
1.7. Polimerlərin mexaniki destruksiyası.....	17
1.8. Polimerlərin bioloji destruksiyası.....	18
2. Polimerlərin oksidləşməsi və destruktiv proseslərin aradan qaldırılması üsulları.....	18
3. Əsas antioksidantlar – radikal akseptorları.....	22
3.1. Fəzavi-çətinləşmiş fenollar.....	23
3.2. Aromatik aminlər.....	28
3.3. Fəzavi-çətinləşmiş aminlər.....	31
3.4. Hidroksilaminlər.....	34
3.5. Benzofuranonlar (laktonlar).....	35
3.6. Xiononlar.....	37
3.7. Karbon hisi və polikondensləşmiş aromatik karbohidrogenlər.....	39
3.8. Fulleren və karbon nanoboruları antioksidləşdirici inqibitorlar kimi.....	41
3.9. Hidroperoksidlərin dağıdıcıları.....	54
3.10. Metalların dezaktivatorları.....	59
4. Müxtəlif antioksidantlardan istifadənin temperatur intervalları.....	61

5. Antioksidantların kombinasiyası.....	63
5.1. Antioksidantların sinregik qarışıqları.....	64
5.2. Antioksidantların antoqonist qarışıqları.....	64
6. Antioksidantların polimerlərdə tətbiqi	65
6.1. Poliolefinlər.....	65
6.2. Poliamidlər.....	68
6.3. Polistirollar.....	70
6.4. Poliefirlər.....	71
6.5. Polikarbonatlar.....	72
6.6. Poliasetallar.....	72
6.7. Poliuretanlar.....	73
6.8. Kauçuklar.....	73
6.9. Polivinilxloridlər.....	76
6.10. Yanacaq və yağlar.....	76
7. Sınaq metodları.....	78
7.1. Polimerlər.....	78
7.2. Sürtgü yağları.....	80
8. Antioksidantların əlavə xassələri	81
8.1. Uçuculuq.....	82
8.2. Uğyunluq.....	82
8.3. Rəngədavamlılıq.....	82
8.4. Fiziki hal.....	83
8.5. Dad və qoxu.....	83
8.6. Kanseroqenlik və təhlükəsizlik faktorları.....	83
8.7. İqtisadi cəhətdən effektivlik.....	84
9. İstifadə olunmuş ədəbiyyatın siyahısı	85
10. Sənaye tipli antioksidantlar	102
11. Əlavə. Poliolefinlərin stabilləşdirilməsi üçün dünya miqyasında istehsal olunan antioksidantların siyahısı	102

ÖN SÖZ

AEROB OKSIDLƏŞMƏ PROSESLƏRİNİN ÜMUMİ GÖRÜNÜŞÜ

Üzvi birləşmələrin aerob oksidləşmə prosesləri təbiət elmləri içərisində ən mühüm yerlərdən birini tutur və elm və sənayenin aktual problemlərinin həlli istiqamətinə yönəlmişdir.

Əgər $S + O_2 \longrightarrow$ **oksidləşmə – çevrilmə məhsulları** üzrə aerob oksidləşmə prosesini nəzərdən keçirsək (burada **S** – üzvi substrat – neft, polimer, karbohidrogen, boyaq maddəsi, dərman preparatı, yeyinti məhsulu, ətriyyat mayesi, sellüloza və s.-dir), bu prosesə iki diametral-əks mövqedən yanaşmaq mümkündür:

- 1 – oksidləşmə-çevrilmə məhsulları arzuolunandır
- 2 – oksidləşmə-çevrilmə reaksiyaları arzuolunan deyil.

Oksidləşmə-çevrilmənin birinci yolu kimyaçılar üçün qiymətli kimyəvi məhsulların alınmasında səmərəli oksidləşmə prosesləri aparma imkanı yaradır. Bu zaman proseslərin aparılması üçün uyğun şərait – oksigenin təzyiqi, katalitik sistemlər, zaman və temperatur rejimi, reaktorların quruluşu və s. seçilir ki, bu da tələb olunan məhsulların məqsədyönlü olaraq alınmasına imkan verir.

Oksidləşmə-çevrilmənin ikinci yolu üzrə olan tədqiqatlar tamamilə əks məqsəd – substratın əvvəlki qiymətli xassələrini saxlamaq məqsədi daşıyır. Belə ki, maddələr yüksək temperaturun təsirindən destruktiv şüalanmadan, aqressiv mühitdən, güclü oksidləşdiricilərdən, atmosferin zərərli təsirindən mühafizə olunurlar. Bu məqsədlə ilkin maddənin saxlanması, istifadəsi və emalında yumşaq rejim seçilməklə yanaşı, az miqdarda əlavələrinin tətbiqi ilə effektiv müdafiəçi rolunu oynayan müxtəlif protektorlar,

stabilizator və konservantların vasitəsi ilə substratların stabilləşməsi də təmin olunur.

Oksidləşmə prosesləri üzrə qeyd olunan hər iki istiqamət kimya elmində mühüm əhəmiyyət kəsb edir və onlar bu sahədə mövcud olan bir çox fundamental və praktiki işlərdə öz əksini tapmışdır.

Hazırki monoqrafiya diqqəti ikinci istiqamət üzərində cəmləmiş və polimerlərin stabilləşməsinə təmin edən antioksidantlara həsr edilmişdir. Polimerlərin nizamının pozulmasına (destruksiya) səbəb olan proseslərin müxtəlifliyi və onların aradan qaldırılması üsulları haqda materiallar kitabda ardıcılıqla verilir. Bu zaman əsas diqqət polimer materiallarının antioksidləşdirici stabilləşdirilməsinin daha vacib nəzəri və təcrübi cəhətlərini işıqlandırılmasına yönəldilmişdir. Polimer kompozisiyaları və materialları üçün yeni və perspektiv antioksidantlar kimi fullerenlər, bir- və çoxdivarlı karbon nanoboruları nəzərdən keçirilmişdir.

1. Polimerlərin qocalması, polimer materialların destruksiyasının müxtəlif növləri haqda qısa məlumat

Polimerlərin qocalması və onların stabilləşdirilməsi problemi polimer materiallarının yaradılması, emalı, saxlanması və onların istismar xassələrinin tənzimlənməsi ilə məşğul olan polimer materialşünaslığı adlanan elmin böyük bir bölməsini təşkil edir. Hazırda bu mövzu ətrafında çox zəngin və böyük əhəmiyyət daşıyan praktiki material mövcuddur.

Polimerlərin ətraf mühitin təsiri altında baş verən qocalması və ya köhnəlməsi, onların emalı, istismarı və saxlanması zamanı xassələrinin dönən və dönməyən kimi dəyişikliklərə (pisləşməyə) gətirib çıxaran fiziki və kimyəvi proseslərin mürəkkəb kompleks toplusudur. Çox zaman

«qocalma» termini əvəzinə «destruksiya» (dağılma) termini işlədilir.

Qocalma prosesləri fiziki və kimyəvi olmaqla iki yerə bölünür. Fiziki qocalma prosesləri dönəkdir. Bu proses polimer zəncirin dağılması və ya tikilməsinə gətirib çıxarmır. Misal olaraq kristallaşma və yenidən kristallaşma proseslərini, polimerin tərkibinə arzuolunmaz həlledicilərin daxil olaraq kristallararası korroziyaya və polimer məmulatların mexaniki xassələrinin pisləşməsinə səbəb olan prosesləri göstərmək olar.

Kimyəvi qocalma prosesləri isə geri dönməyəndir. Bu proseslər kimyəvi rabitələrin qırılmasına, bəzən isə makromolekulların tikilməsinə, polimerin kimyəvi quruluşunun dəyişməsinə, polimerin molekul kütləsinin azalmasına və ya artmasına gətirib çıxarır.

Polimerlərin stabilliyi – onların emalı, istismarı və saxlanması zamanı ətraf mühitin təsiri nəticəsində xassələrinin dəyişməməsi qabiliyyəti deməkdir. Polimerlərin stabilləşməsi dedikdə isə polimer və polimer məmulatlarının qocalma sürətini aşağı salan kimyəvi və fiziki metodların tətbiqi nəzərdə tutulur.

Stabilləşmənin fiziki metodu əsas etibarilə qarşılıqlı təsirdə olan hissəciklərin diffuziya sürətinin dəyişməsi ilə əlaqələndirilir. Məsələn, polimerlərin hidrolitik destruksiya proseslərini ləngitmək məqsədilə aqressiv mühitin (suyun, turşu, əsas və duz məhlullarının və s.) polimer matrisaya diffuziya sürətini aşağı salmaq olar.

Stabilləşmənin kimyəvi üsulu polimerin qocalmasına (destruksiyasına) cavabdeh olan aktiv hissəcikləri (əsasən, atom, radikal və ionları) tutub saxlayan müxtəlif kimyəvi birləşmələrin polimerlərə əlavə edilməsi ilə səciyyələndir.

Hal-hazırda dünyada polad, çuqun, əlvan metallar və s.-nin birlikdə götürülmüş istehsalı qədər polimer materiallar buraxılır. İstehsalın dinamikası da mühüm amillərdən biridir. Polimer istehsalının artım tempi metal

istehsalı artım tempini 25-30 % üstələyir. Aydınır ki, istehsalın belə geniş həcmi üçün buraxılan məhsulun keyfiyyəti birinci dərəcəli əhəmiyyətə malikdir. Polimer məmulatın ömrünün iki dəfə uzadılması bu maddələrin istehsalının iki dəfə artmasına bərabərdir.

Başqa bir məsələ – polimer materialların davamlılığının miqdarı cəhətdən proqnozudur. Əgər polimerlərin etibarlı istismar müddəti aşağı düşərsə, bu zaman polimerdən hazırlanmış detalların ehtiyatı tükənmiş onlar istifadədən kənarlaşdırılacaqdır. Bu isə iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil. İstifadə müddəti artırıldıqda isə polimer məmulatı iş əsnasında sıradan çıxıb bilər ki, bu da qəzaya və ya daha ağır nəticələrə səbəb ola bilər.

Daha bir məsələ isə destruksiya prosesindən polimer məmulatların modifikasiya olunmasında bir metod kimi istifadə etməkdir. Bu metoddan triasetat sellülozadan hazırlanmış sapların nazik üst qatının hidrolitik destruksiyası zamanı müvəffəqiyyətlə istifadə olunur ki, bu da elektriklişməyən, çirkətab (toz hissəciklərini özünə çəkməyən), yaxşı rənglənen parçaların alınmasında istifadə olunur. Belə ki, sapın üst qatının üzərində mürəkkəbəfirli asetat qrupları əvəzinə (təbiətə hidrofob olan və bu səbəbdən də elektriklişən) hidrosil qrupları əmələ gəlir ki, onların da üzərində elektrik yükləri axıb gedir.

Dördüncü məsələ - artıq işlənmiş və ya qocalmış polimer məmulatlarının təkrar istifadəsi ilə bağlıdır. Hal-hazırda öz istifadə müddətini başa vurmuş polimer məmulatlardan ibarət tullantıların miqdarı kifayət qədər çox olduğu səbəbindən polimerlərin təkrar emalı, monomerlərin regenerasiyası, polimer tullantılarının pirolizi kimi məsələlər böyük aktualıq daşıyır.

Ətraf mühitin mühafizəsi və iqtisadi məsələlər də mühüm problemlərdən sayılır. Polimer materiallar üçün xammal olan neftin daha uzaqlarda – şimal və şərqdə, dənizin dibində və yerin dərin qatlarında olduğu nəzərə alı-

narsa, gələcəkdə polimerlərin qiyməti arta bilər. Polimer tullantılarının zibilxanalarda yandırılması isə külli miqdarda zəhərli maddələrin, eyni zamanda, sianid turşusu və doksinin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Altıncı problemi də qeyd etmək məqsəduyğundur – bu, birləşmə istifadəyə malik öz-özünə parçalanan polimerlərin alınması və onların tətbiq sahələrinin axtarışı problemidir. Bu ideyanın məqsədi şarnir (həncəm) qrupları ilə birləşmiş bloklardan polimer yaratmaqdır. Bir şərtlə ki, bloklar davamlı olmalı, şarnir qrupları isə bir şəraitdə davamlı (istismar zamanı), digər şəraitdə isə (istismardan sonra) davamsız olmalıdırlar. Belə şarnir qrupları bir qayda olaraq, işığa və hidrolitik proseslərə qarşı davamsızdırlar. Buna görə də istifadədən sonra tullantı halına keçən polimerlər bu qruplaşmalar üzrə asanca blok-oligoqomlərə parçalanırlar ki, bu maddələr də torpaqda yaxşı həll olur və sonradan bakteriyalarla məhv edilir.

1.1. Polimerlərin termiki destruksiyası (piroliz)

Termiki təsir nəticəsində və oksigensiz mühitdə polimer materiallar kimyəvi rabitələr üzrə parçalanırlar. Polimerlərin bu cür destruksiyası termiki destruksiya adlanır.

Polimer zəncirinin iki əsas parçalanma növü vardır: bu depolimerləşmə (polimerləşmə prosesinin əksi) və polimer zəncirdə mövcud olan istənilən rabitənin parçalanma ehtimalı eyni olan parçalanmadır.

Monomerin son radikalından qopma sürətinin əmsalı: $k \approx 10^{13} \cdot e^{-E/RT} \text{ s}^{-1}$, burada $10^{13} - A - B$ rabitəsində A və B atomlarının rəqsi hərəkətlərinin miqdarını göstərən əmsaldır. $E = E_p + q$, burada E_p - monomerin makromolekula birləşməsinin aktivləşmə enerjisi, q - monomerin makroradikalda birləşmə istiliyidir (q nə qədər az olarsa, depolimerləşmə ehtimalı da bir o qədər çox olar).

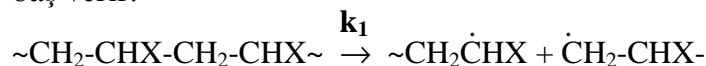
Zəncirvari mexanizm üzrə polimerlərin termoparçalanmasını nəzərdən keçirək. Karbon zəncirli polimerin ümumiləşdirilmiş formulunu yazaq:

$\sim\text{CH}_2\text{-CHX-CH}_2\text{-CHX}\sim$, burada X – hər hansı heteroatom və ya qrupdur.

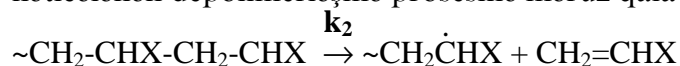
Əgər X $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}$ - OCH₃ qrup olarsa, bu zaman polimer polilme-

takrilatdır, X – xlor olduqda isə polimer polivinilxloriddir (PVX).

Polimerin parçalanması qıcıqlandırma mərhələsindən başlayır. Əksər hallarda bu parçalanma aşağıdakı kimi baş verir:

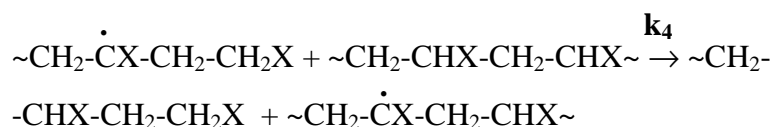
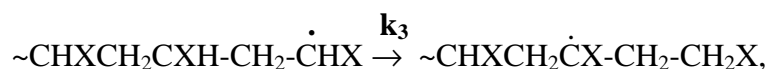


Polimer molekulunun belə qırılması nəticəsində iki radikal (molekul qalıqları) əmələ gəlir. Makroradikallar sonradan aşağıdakı sxem üzrə monomerin əmələ gəlməsi ilə nəticələnən depolimerləşmə prosesinə məruz qala bilər:

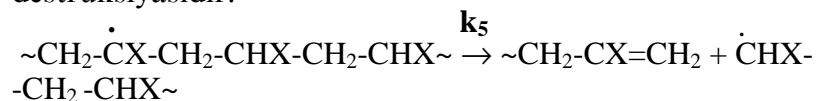


Polimer molekulunun qırılması nəticəsində iki radikal əmələ gəlir (molekulun qalıqları).

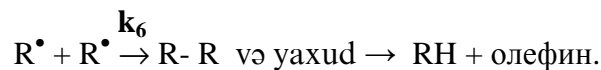
Növbəti iki mühüm mərhələ – zəncirin molekul daxili və molekularası ötürülməsi mərhələsidir:



Daha mühüm bir mərhələ makromolekulun destruksiyasıdır:

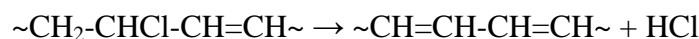


Zəncirin qırılması iki radikalın görüşməsi nəticəsində baş verir.



Qeyd olunan radikal parçalanma mexanizmindən başqa (bu mexanizm daha çox müşahidə olunur) ion tipli (əsas etibarilə poliformaldehid və başqa hidrozəncirli molekullar belə parçalanır) və molekul tipli parçalanma da mövcuddur.

Misal olaraq daha bir parçalanma – PVX-ın parçalanmasını göstərək. Temperaturun artması nəticəsində polivinilxloriddən HCl molekulu ayrılır və ikiqat rabitə yaranır. Bu ikiqat rabitə sonrakı dehidroxlərlaşma üçün katalizator rolunu oynayır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu rabitə PVX-nın parçalanmasını 10 dəfə artırır:



Bu zaman $\sim\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}\sim$ qrupu dehidroxlərlaşma prosesini $\sim\text{CH}=\text{CH}\sim$ qrupu ilə müqayisədə 1000 dəfə artırır və nəticədə PVX-də polien ardıcılığı alınır.

Beləliklə, polimerin termiki parçalanması makromolekulun sonlarından (depolimerləşmə) və ya molekulun ortasından (təsadüfi baş verən parçalanma) başlaya bilər. Depolimerləşmənin qarşısını almaq üçün belə polimolekulun ucları blokada edilməlidir. Məsələn, polioksimetilendə (poliformaldehid) polimolekulun uclarını - OCH₃ qrupları ilə blokada etmək mümkündür:

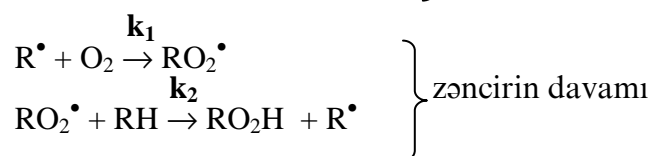
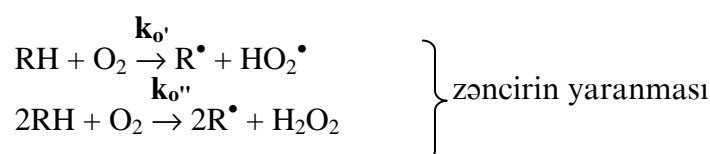


Təsadüfi baş verən parçalanma molekulda rabitə enerjisi ilə təyin olunduğundan onun qarşısını almaq mümkün deyildir. Lakin bütün mövcud sərbəst radikalları sərbəst radikal reaksiyaları inhibitorlarının köməyi ilə neytrallaşdırmaq olar. Bu reaksiyaların mexanizmi aşağıda nəzərdən keçiriləcəkdir. Yüksək temperaturlarda termiki parçalanma piroliz də adlanır.

1.2. Polimerlərin termooksidləşdirici destruksiyası

Ancaq hidroperoksidlərin əmələ gəldiyi maye fazada üzvi – RH (polimerlər də daxil olmaqla) birləşmələrin oksidləşmə prosesinin mexanizmi aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:

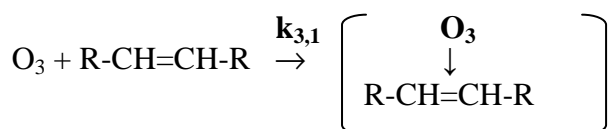
Sxem 1.



k_1 sürət sabiti k_2 -dən dəfələrlə çox olduğundan alkil radikalları böyük sürətlə RO_2^\bullet peroksid radikallarına çevirirlər. Polimerin oksidləşmə sürəti bu zaman $W_{O_2} = W_i^{1/2} k_2 / k_6^{-1/2} [RH]$ düsturu ilə təsvir olunur, burada W_i – inisiatorla (qıcıqlandırıcı) aktivləşən oksidləşmə prosesinin sürətidir (adətən zəncirlərin əmələgəlmə və şaxələnmə sürətlərinin cəminə bərabərdir).

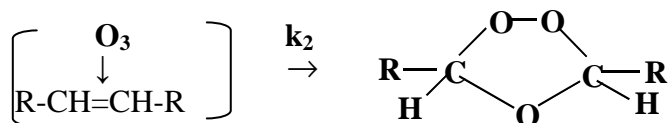
1.3. Ozonun təsirindən kauçuk, rezin və plastiklərin qocalması

$C=C$ ikiqat rabitə saxlayan maddələrin ozonla reaksiyasının sürəti $C-C$ birqat rabitəli maddələrin ozonla reaksiya sürətindən 100 000 dəfə çoxdur. Buna görə də, ilk növbədə ozonun təsirindən kauçuk və rezinlər zərər çəkir. Ozon ikiqat rabitə ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq aralıq kompleks əmələ gətirir.



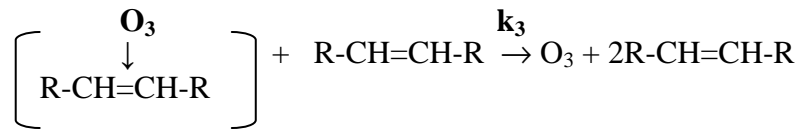
Bu reaksiya $0^\circ C$ -dən aşağı temperaturda kifayət qədər tez gedir. Kompleks iki cür çevrilməyə məruz qala bilər:

1) molozonid əmələ gətirə bilər:



və ya

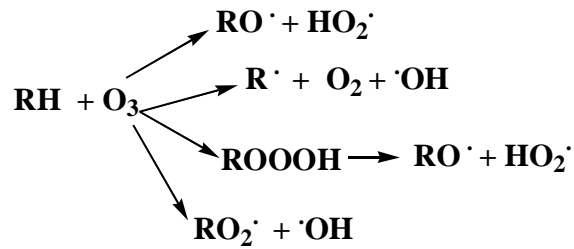
2) olefinin (kauçukun) digər molekulları ilə toqquşaraq ilkin maddələri əmələ gətirə bilər.



Eksperimental olaraq müşahidə olunan reaksiya sürətinin əmsalı:

$$k_{\text{müş. edilən.}} = k_{3,1} \cdot k_2 / k_2 + k_3 \text{ (olefin fraqmenti)}$$

İkiqat rabitəli əksər birləşmələr üçün $k_{3,1} 10^4-10^5$ l/mol·san təşkil edir. Doymuş birləşmələr üçün ozon sadəcə olaraq adi oksidləşmə reaksiyasının inisiatoru (qıcıqlandırıcısı) rolunu oynayır.

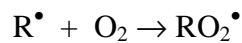
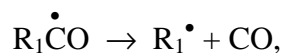
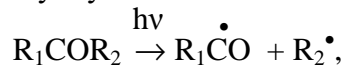


Kauçuk və rezinlərin ozonun təsirindən baş verən destruksiyasının qarşısını almaq üçün əsas yol ozonun kauçuk və rezində mövcud olan ikiqat rabitə ilə qarşılıqlı təsirə daxil olmazdan əvvəl ozonla daha tez reaksiyaya girə bilən maddələrin axtarışdır.

1.4. Polimerlərin fotodestruksiyası

İşığın təsirindən polimerdə müxtəlif çevrilmələr baş verir ki, bu da sonda onun dağılmasına gətirib çıxarır. Günəş işığı $\lambda > 200$ nanometr dalğa uzunluğu olan kvantlardır. Yer səthində qısdalğalı spektr sərhədi $\lambda = 290$ nanometrə uyğun gəlir. 200 nanometrdən 290 nanometrədək dalğa uzunluqlu işığın bir hissəsi atmosferlə

ətrafa yayılır. Ultrabənövşəyi şüaların bu sahəsində doymuş karbohidrogen molekulları işığı uda bilmir. Ultrabənövşəyi şüaların $\lambda > 290$ nm dalğa uzunluğunda işıq oksigen və azot daşıyan qruplar, ikiqat rabitələr, aromatik nüvələr, dəyişkən valentli metal birləşmələrinin qarışıqları (polimerləşmə katalizatorlarının qalıqları) udurlar. Işığın udulması, radikalların əmələ gəlməsi və polimerlərin destruksiyası ilə müşayiət olunur. Əgər polimerin daxilində onun oksidləşmə məhsulları varsa, məsələn ketonlar, bu zaman bu maddələr polimerin (RH) parçalanma reaksiyasının fotoiniatorları (aktivləşdiriciləri) rolunu oynayırlar.

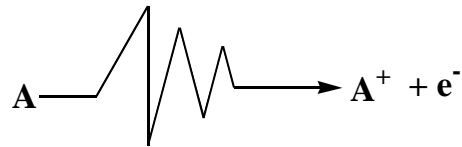


Sxemin davamı oksidləşmə prosesinə uyğun olaraq göstərilir.

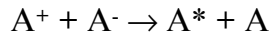
1.5. Polimerlərin radiasiyanın təsirindən destruksiyası

İşıq udularkən onun tezliyi molekulun udulma tezliyinə uyğun gələrsə, radiasiya enerjisi bütün molekullarla udularaq ionlaşma aktını yaradır və molekullar həyəcanlanmış vəziyyətə keçir. İonlaşdırıcı şüalanma 2 növə - korpuskulyar (elektronlar, protonlar, neytronlar, alfahissəciklər, elektron verən atomlar) və elektromaqnit şüalanması (rentgen şüalanması, qammaşüalar) növlərinə ayrılır.

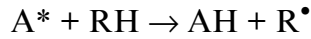
«A» maddəsinin ionlaşdırıcı şüalanma ilə qarşılıqlı təsirinin ilkin reaksiyasının sxemini verək:



Burada A^+ - müsbət yüklənmiş hissəcik, e^- - elektrondur.



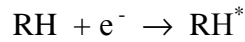
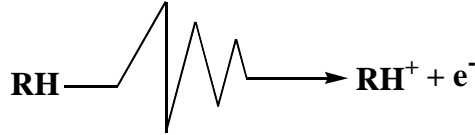
(həyəcanlanmış hissəciyin radikala parçalanması)



(polimerdən hidrogen atomunun qopması)

Sonra oksidləşmə prosesi davam edir.

Şüalanma nəticəsində molekullar nəinki qırılır, bu zaman tikilmə də baş verə bilər. Kauçukun radiasiya nəticəsində vulkanlaşma prosesinin sxemi aşağıdakı kimidir:

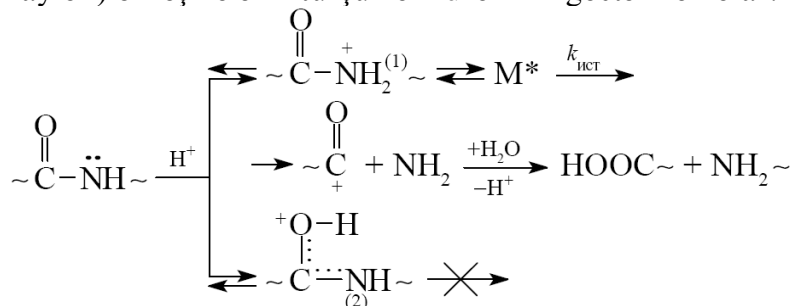


Polietilenin də radiasiya nəticəsində (radiasyon) vulkanlaşması bu sxem üzrə baş verir.

1.6. Polimerlərin hidrolitik destruksiyası

Məlumdur ki, hidroliz prosesi radikal mexanizmi üzrə deyil, ion mexanizmi üzrə baş verir. Bu hal hidroliz prosesinin qarşısını almaq üçün antioksidantlardan istifadə etmək imkanını yox edir. Hidrolizin sürətinin aşağı salınmasında əsas metod – aqressiv mühitin (su, əsaslar, turşular və duzlar) polimer matritsaya çətdirilməsini

çətinləşdirməkdir. Misal olaraq amid rabitəli (kapron, naylon) birləşmələrin turşu ilə hidrolizini göstərmək olar:



Amid rabitəsinin elektron quruluşu protonlaşmanın iki mümkün yolunu müəyyən edir: amid qrupundakı azota və karboksil qrupundakı oksigenə görə protonlaşması. Birinci forma reaksiya qabiliyyətlidir, ikinci forma isə stabildir. Azotla protonlaşma sonradan oksigenlə protonlaşmanı qadağan edir və əksinə.

1.7. Polimerlərin mexaniki destruksiyası

Eyrinq və Uotsona görə polimerlərin mexanokimyəvi destruksiyasının mexanizmi $\text{R}' + \text{R}''$ yerdəyişmə qüvvəsi $\rightarrow \text{R}'^* + \text{R}''^*$ sxemi üzrə gedir. Əmələ gəlmiş makroradikallar havada peroksid radikallarına çevrilir və sonradan inisiatorun iştirakı ilə mexanokimyəvi reaksiya vasitəsilə aktivləşdirilmiş oksidləşdirici destruksiya prosesi baş verir. Mexaniki gərginliyin (σ) makromolekullara təsiri nəticəsində destruksiya reaksiyasının aktivləşmə enerjisi azalır və beləliklə də, prosesin sürəti artır. Destruksiyanın sürət sabiti

$$k = k_0 \cdot \exp(E - \gamma\sigma / RT) \text{ san.}^{-1}\text{-dir.}$$

Burada γ - proporsionallaşma əmsəlidir. Bu tənlik Jurkov tənliyi adlanır. Lakin bu tənlik bəzi adi hallarda əlverişlidir. Adətən, bu tənlik işlənilmir, çünki

mexanodestruksiya prosesi əksər hallarda daha mürəkkəb mexanizm üzrə baş verir.

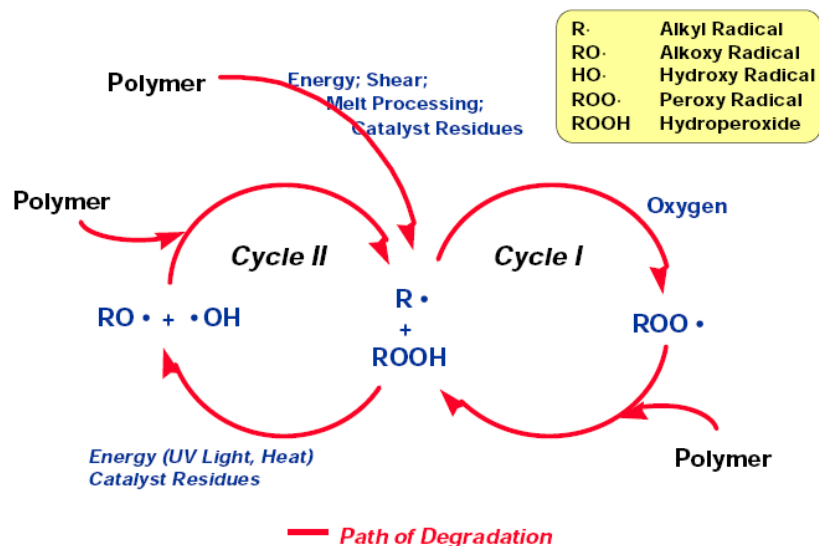
1.8. Polimerlərin bioloji destruksiyası

Bioloji destruksiya dedikdə polimerlərin bakteriyalarla qarşılıqlı təsiri nəzərdə tutulur. Bu zaman, bir qayda olaraq, polimerlərin hidrolitik fermentativ parçalanma prosesi baş verir. Fermentlər xeyli böyük ölçüyə malik olduqlarından polimerlər matrisanın daxilinə nüfuz edə bilmir və polimerlərin bioparçalanması adətən, polimer məmulatın səthində baş verir.

Polimerlərin destruksiyasının yuxarıda nəzərdən keçirilən növləri arasında termooksidləşdirici destruksiya daha geniş yayılmış və çox mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bir çox destruksiya növləri nəticə etibarilə termooksidləşdirici destruksiyaya gətirib çıxarır. Termooksidləşmə inhibitorları – antioksidantlar eyni vaxtda müxtəlif energetik və aqressiv təsirlərə məruz qalan polimerlərin stabilləşməsində əhəmiyyətli və yararlıdırlar.

2. Polimerlərin oksidləşməsi və destruktiv proseslərin aradan qaldırılması üsulları

Antioksidantların təsir mexanizmini aydın təsəvvür etmək üçün polimerlərin oksidləşmə proseslərini aşağıdakı piktoqram şəklində nəzərdən keçirək:

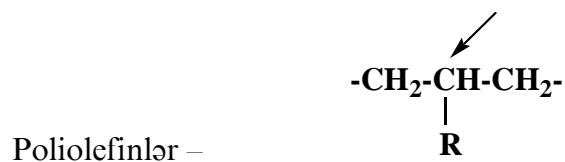


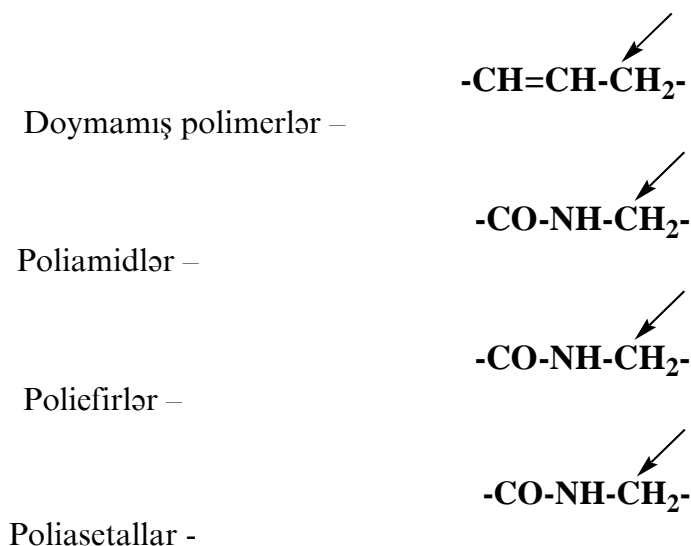
ACS 01 - 7-

Şəkil 1. Polimer materialların oksidləşmə mərhələlərinin sxemi

Piktoqramdan görüldüyü kimi, müxtəlif energetik təsirlər və qarışıqlar polimerin destruksiyasına gətirib çıxaran radikal-zəncirvari oksidləşmənin iki dövrəsini əmələ gətirir. Göstərilən energetik təsirlər nəticəsində radikalların əmələ gəlməsi, bir qayda olaraq, polimerin karbohidrogen zəncirindən hidrogen atomunun qopması nəticəsində baş verir ($RO_2\cdot + RH \rightarrow RO_2H + R\cdot$ - zəncirin davamı reaksiyası, bax Sxem 1)

Polimerin təbiətindən asılı olaraq hidrogenin qopması makromolekulun müxtəlif yerlərində baş verir.





1-ci cədvəldə polimerin oksidləşdirici destruksiya zəncirinin inkişaf prosesini müəyyən edən C–H rabitəsinin dissosiasiya enerjisinin qiymətləri verilmişdir.

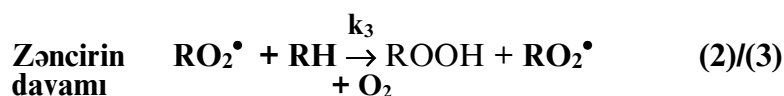
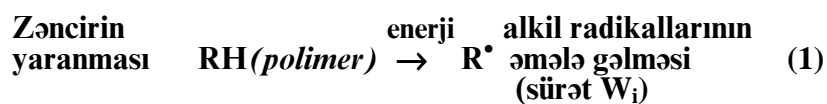
Cədvəl 1. Karbon-hidrogen rabitəsinin dissosiasiya enerjisi (D_{R-H})

R-H	D_{R-H} , kkal/mol	Rabitənin tipi
$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2 - \text{H}$	85,1	Allil
$(\text{CH}_3)_3\text{-C} - \text{H}$	91,1	Üçlü
$(\text{CH}_3)_2\text{-CH} - \text{H}$	94,4	İkili

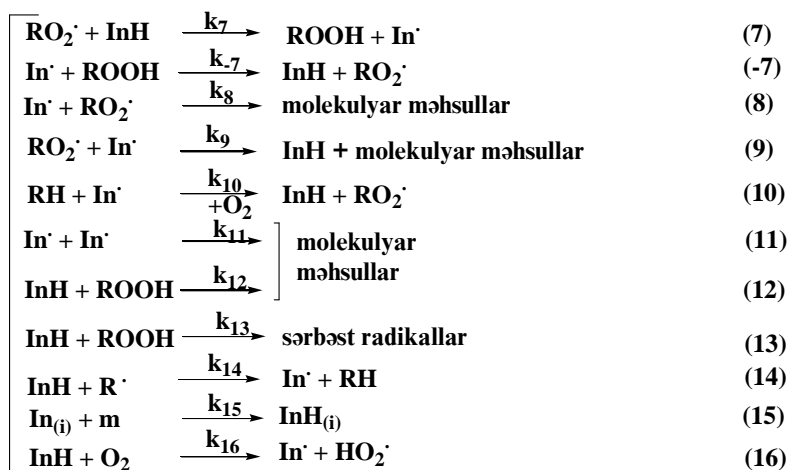
Antioksidantlar oksidləşmə tsikllərini istənilən mərhələdə qıra bildiyindən, adətən, 2 mühüm sinfə – sərbəst radikal akseptoru kimi təsir edən ilkin (baza) və ya əsas antioksidantlara və ikinci dərəcəli - hidroperoksidlərlə qarşılıqlı təsir nəticəsində molekulyar məhsullar əmələ gətirən antioksidantlara bölünür.

Polimerlərin ingibitor iştirakı ilə oksidləşməsi sxemini daha dəqiq aşağıdakı kimi göstərmək olar:

Sxem 2*.



*Oksidləşmənin elementar reaksiyaları üçün dünya ədəbiyyatında qəbul olunmuş nömrələnmədən istifadə olunmuşdur.



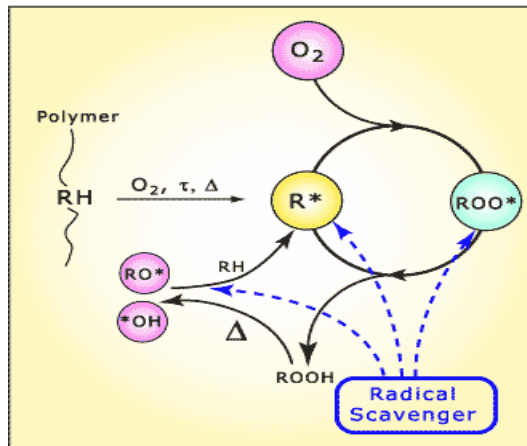
Sxemdə: **RH** – polimer, **R[•]** və **RO₂[•]** - uyğun olaraq alkil və peroksid makroradikalları, **ROOH** - polimer hidroperoksiddir, **InH** – ingibitor – antioksidant, **In[•]** - ingibitor - antioksidantın radikalı, **m** – hər hansı radikal və ya molekulyar məhsuludur ki, bu maddələrlə qarşılıqlı təsir nəticəsində öz xassələri ilə ilkin molekuldan fərqlənən yeni ingibitor-antioksidant molekulu əmələ gəlir, **i** – antioksidant xassəli ingibitor-antioksidant və ya onun məhsullarının radikallarını göstərən və nəzərə alan indeksdir.

Sxemdə göstərilən bütün reaksiyaları ləngimə proseslərinə təsir nöqtəyi-nəzərindən dörd yerə - zəncirin əmələ gəlməsi, davamı, qırılması və molekulyar reaksiyalara bölmək olar.

İngibitor-antioksidantın bir çox reaksiyalarda iştirak etməsinə baxmayaraq, yalnız bəzi əsas reaksiyalar prosesin ləngiməsini qərarlaşdırır. İlk növbədə, bu, InH ingibitor-antioksidantın oksidləşməsinin aktiv mərkəzi – RO_2^{\bullet} peroksid radikalı ilə qarşılıqlı təsir reaksiyasıdır (7). Belə reaksiyalara həmçinin (8), (9) və (11) reaksiyaları, ingibitor-antioksidantın sərbəst radikalının molekulyar məhsul əmələ gəlməsi istiqamətində gedən rekombinasiya reaksiyalarını və aktiv radikalların qeyri-aktiv radikallarla əvəz olunmasına gətirib çıxaran dəyişmə reaksiyalarını (14), (15), həmçinin ingibitor-antioksidant molekulunun regenerasiya (-7), (9), (10) və (11) reaksiyalarını göstərmək olar.

3. Əsas antioksidantlar – radikal akseptorları

Əsas antioksidantlar oksidləşmə zəncirini üç əsas radikal tipi - alkil, alkoksil və peroksid radikalları ilə qarşılıqlı təsir nəticəsində qırır (şəkil 2).



Şəkil 2. Radikal akseptorlar vasitəsi ilə oksidləşmə zəncirinin qırılması sxemi

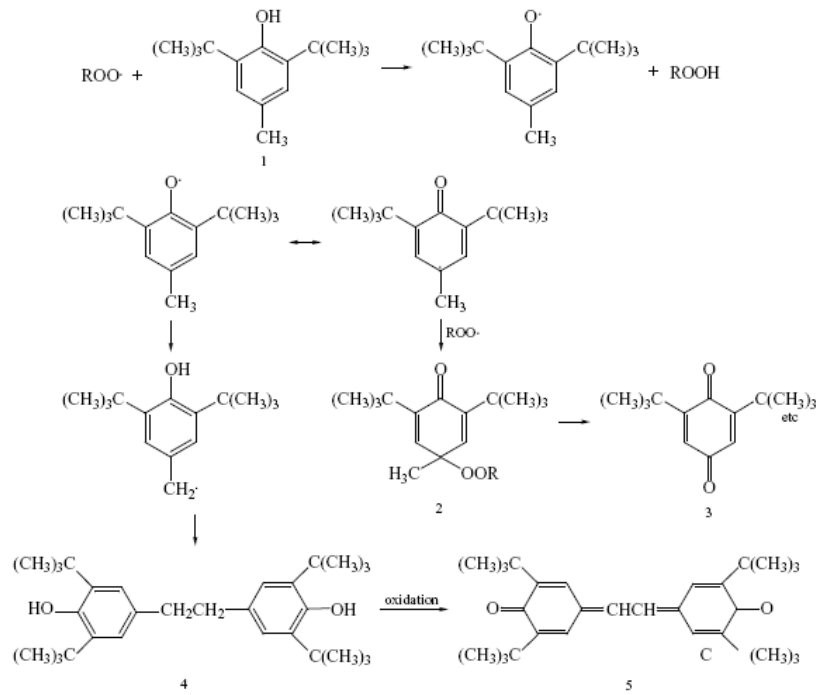
Fəzavi-çətinləşmiş fenollar və ikili aromatik aminlər peroksid radikalları ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq oksidləşmə tsiklini qırmaqla oksidləşməni ləngidir (7-ci reaksiya, sxem 2). Bu reaksiya analoji reaksiya - zəncirin davamı reaksiyası ilə rəqabət aparsa da, o, daha sürətlə gedir. Məsələn, kumilperoksid radikallarının reper antioksidant olan 2,6-di-tret-butil – 4 metilfenolla (ionol) qırılmasının sürət əmsalının 333 K-də zəncirin davamının sürətinə nisbəti təxminən $k_7/k_3 \approx 10^4$ -ə bərabərdir. Bu səbəbdən polimerin peroksid radikalları əsas antioksidantlarla daha yaxşı qarşılıqlı təsirdə olur və zəncirin inkişaf reaksiyaları zəifləyir. Əmələ gəlmiş antioksidant radikalları bir qayda olaraq, passivləşdirmə prosesini gücləndirməklə zənciri 2-ci dəfə qırır (reaksiya 8, sxem 2). Peroksid radikalları ilə qarşılıqlı təsir sürətinin çox fərqlənməsi səbəbindən əsas antioksidantlar polimerə çox az miqdarda əlavə olunur. Məsələn, termoplastik polimerlər üçün - 0,01- 0,05 kütlə %-i, doymamış elastomerlər və akrilonitril-butadienstirol sopolimerləri üçün - 0,5-2 kütlə %-i istifadə olunur.

3.1. Fəzavi-çətinləşmiş fenollar

Fəzavi-çətinləşmiş fenol tipli antioksidantların təsir mexanizmi ionol misalında göstərilmişdir (şəkil 3).

Passivləşdirmə zamanı antioksidantdan təkrar ingibitor aktivliyi göstərən məhsullar – məsələn, xiononlar alına bilər ki, (3-ci şəkildə 2, 3 və 5-ci birləşmələr) bunlar da alkil radikalları üçün yaxşı akseptor rolunu oynayır.

Aminli birləşmələrdən fərqli olaraq fenol tipli antioksidantlar polimerin rəngini dəyişmir və onlar eyni zamanda rənglənmiş polimer materiallarını rəngsizləşdirə bilməyən birləşmələr sinfinə daxildirlər.



Şəkil 3. Fəzavi-çətinləşmiş fenol tipli antioksidant – 2,6 – di-tret-butil – 4 metilfenolun ingibitor iştirakı ilə oksidləşmə mərhələsində çevrilmələrinin sxemi.

Orto-vəziyyətdə heç olmasa bir böyük alkil qrupu olan fenol-hidroksil qrupu sterik mühafizə olunmuş olur və yüksək antioksidantlıq xassələri göstərir. Göstərilən fəzavi çətinləşmələr 10-cu reaksiya üzrə (sxem 2) fenoksil radikalının polimer zəncirdən - substratdan hidrogen atomunu qoparması qabiliyyətini azaldır. Bu akt (reaksiya 10) peroksid radikalının yenidən yaranmasına və zəncirin inkişafına gətirib çıxarır ki, nəticədə antioksidantın aktivliyi kəskin aşağı düşür.

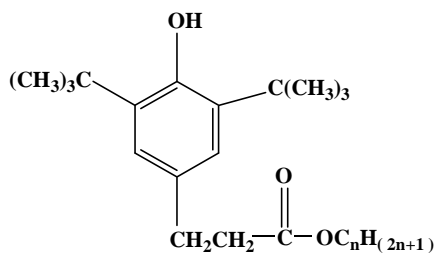
Para vəziyyətdə olan metil qrupunun üçlü alkil qrupu ilə əvəz olunması antioksidləşmə aktivliyini azaldır. Meta vəziyyətdə olan alkil qrupları orto-əvəzedicilərin

iştiraki ilə orto-para əvəz edilmiş fenol antioksidantlarına xas olan yüksək aktivliyi saxlamaqla və təkrar əvəzetmə effekti adlanan prosesi reallaşdırmaqla özlərini para-vəziyyətindəki əvəzediciləri kimi aparırlar. Praktiki olaraq senayedə istifadə olunan bütün fenol tipli antioksidantlar bu effekt üzərində qurulmuş və orto-para vəziyyətlərdə müxtəlif əvəzedicilər daşıyırlar. Sian və karboksi qrupları kimi güclü elektron-akseptor qrupları fenolun peroksid radikalına hidrogen atomunun ötürməsi qabiliyyətini aşağı salır və bununla da antioksidantın effektivliyini azaldırlar.

Ümumiyyətlə, sterik əvəzlənmiş fenolun polimerlər üçün antioksidant kimi effektivliyi onun radikalları tutub saxlama qabiliyyətinin dərəcəsiindən, polimer matrisada həll olmasından, materialın müxtəlif şəraitlərində istismarı zamanı uçuculuq dərəcəsiindən asılıdır. 2-ci cədvəl fenollardan antioksidantlar kimi səmərəli istifadəsi edilməsi üçün bu faktorların əhəmiyyətini daha aydın əks etdirir.

Cədvəl 2. 140°C emperaturda polipropiləndə (PP) hidrodarçın turşusunun efirlərindən ibarət antioksidantların həllölma və uçuculuq xassələrinin onların effektivliyinə təsiri

n	t ^{1/2} , saat **	PP-də antioksidantın istifadə müddəti, saat		Dodekanda istifadə müddəti, saat
		O ₂ -nin udulması	Hava axımında	
1	0.28	95	2	25
6	3.6	312	2	23
12	83	420	2	20
18	660	200	165	20



* – antioksidant =

(6)

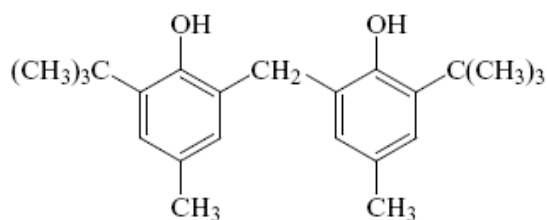
** - 140°C-də azot axınında antioksidantın polipropilendə (PP) yarımparçalanma dövrüdür.

3,5-di-tret-butil-4-hidroarçın turşusunun alkil efirlərinin ekvilyar miqdarı polipropilendə (PP) müxtəlif şəraitdə 140°C-də sınaqdan keçirilmişdir. Hava axınında aparılan sınaqlarda yalnız yüksəkmolekullu oktadesil efiri (6-cı birləşmə, $n = 18$) polipropilendə yüksək aktivləşmə effekti nümayiş etdirir. Eyni şəraitdə daha aşağı molekullu homoloqlar yüksək uçuculuq xüsusiyyətinə malik olması səbəbindən effektiv olmamışdır.

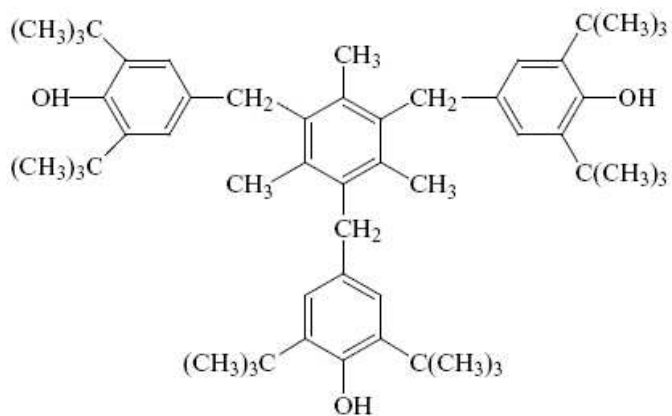
Buxarlanma ilə bağlı itkilərin minimuma salınan qapalı sistemdə oksigenin udulmasına görə aparılan sınaqlar homoloqların müxtəlif effekt göstərməsini müəyyən etmişdir. Bu müxtəlifliyi homoloqların polipropilenin amorf fazasında fərqli dərəcədə həllolması ilə izah etmək olar. Dodekanda maddələrin həll olması praktiki olaraq eyni olduğundan müxtəliflik yox olur və maddələr eyni effektivliyə malik olur.

Stabilizatorun molekuluna uzun alifatik fraqmentlərin daxil edilməsi antioksidantların uçuculuq xüsusiyyətini aşağı salır və karbonzəncirli polimerlərdə onların həllolmasını artırır. Bu faktorlar, şübhəsiz ki, yüksək molekullu fenol tipli antioksidantların istismar göstəricilərini yaxşılaşdırır, lakin antioksidantların aktiv tərkib hissələrinin ekvivalent kütləsini artırır. Bunun qarşısını almaq məqsədilə sənayedə, əsasən, aşağı ekvivalent çəkili və az uçucu olan di-, tri- və polifenol kombinasiyalı əsas fenol tipli

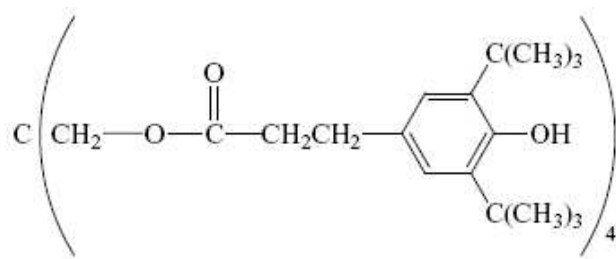
antioksidantların qarışığından istifadə olunur. Misal olaraq daha geniş yayılmış di- tri- və polifenol kombinasiyalı fenol tipli antioksidantları göstərmək olar ki, onlar da aşağıdakı polimerlərdə istifadə olunur: bisfenol 2,2' - metilen- bis (6 - tert-butil-4-metilfenol) və ya antioksidant 2246, trifenol-1,3,5 - trimetil-2,4,6 - tri (3,5-di- tert -butil-4-hidroksi-benzil) benzol və ya İrənox 330 və polifenol - tetra - (3-(4-hidroksi-3,5-di- tert -butilfenil) propioniloksimetil) metan və ya İrənox 1010:



(7)

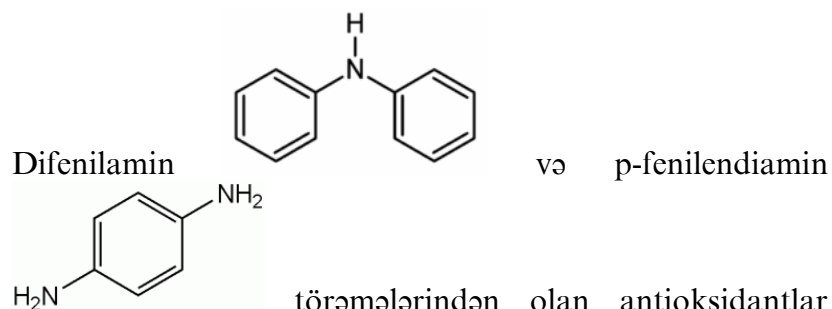


(8)



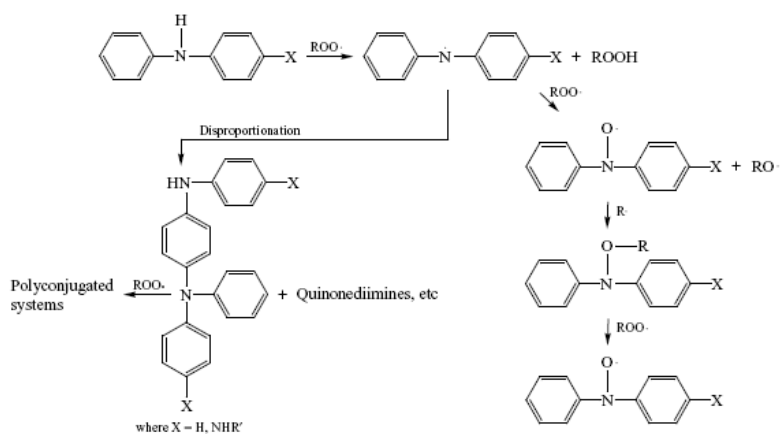
(9)

3.2. Aromatik aminlər



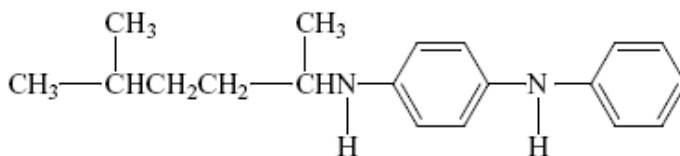
törəmələrindən olan antioksidantlar peroksid radikallarının çox effektiv akseptorlarıdır və polimeri aşağıdakı sxemə uyğun qoruyurlar (şəkil 4).

Onlar hətta asan oksidləşən üzvi polimerlərin – məsələn, doymamış elastomerlərin stabilləşməsi zamanı fenol tipli antioksidantlardan daha effektivdirlər. Lakin bu antioksidantlar və onların məhsulları 4-cü şəkildən görüldüyü kimi, polikonyuqə olunan birləşmələrdən sayılır, polimeri rəngləmək xüsusiyyətlərinə malik olduğuna görə əsas etibarilə tünd hislə doldurulmuş materiallarda istifadə olunur.



Şəkil 4. Aromatik aminlərin inhibitorların iştirakı ilə baş verən oksidləşmə reaksiyalarının sxemi

Digər antioksidant sinifləri ilə müqayisədə N,N'-diəvəzolunmuş-p- fenilendiaminlərdən – N-fenil-N'-(1,3-dimetilbutil)-p-fenilendiamin (Santoflex 13 və ya antioksidant 4020, birləşmə 10), daha geniş istifadə olunur.

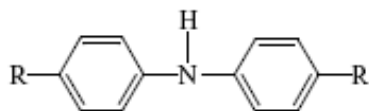


(10)

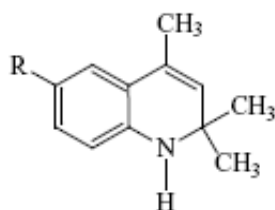
Göstərilmiş amin tipli antioksidantlar doymamış elastomerləri aerob oksidləşmədən və ozonun dağıdıcı təsirindən effektiv mühafizə edir.

N,N'-di-sec-butil-p-fenildiaminin kimi alkillənmiş para-fenilen diaminlərin kiçik dozalarından benzin və açıq rəngli neft məhsullarında antioksidləşdirici əlavələr kimi istifadə olunur.

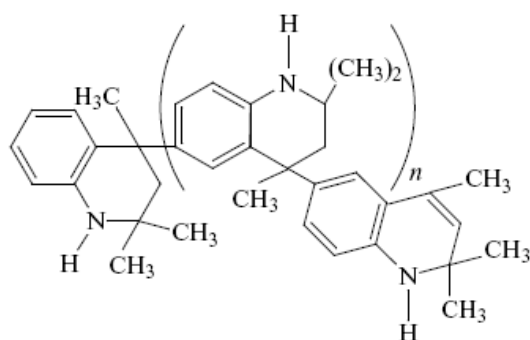
Alkilləşmiş difenilaminlər (11) və dihidroksinolinin (12) və 2, 2, 4-trimetil-1,2-dihidroksinolin polimerinin (13) törəmələri polimer materiallarının p-fenilendiaminə nisbətən daha az rəngləyirlər və bu səbəbdən də yarımərəngləyici antioksidantlar sinfinə aid edirlər. Dihidroksinolinin törəmələri həm də heyvanlar üçün yemək və əlavələrin stabilizasiyasında istifadə olunur.



(11)



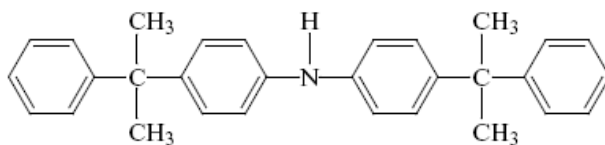
(12)



(13), n = 0 - 6

Difenilaminin törəməsi - 4, 4'- bis ($\alpha\alpha'$ - dimetilbenzil) - difenilamin (Nauqard 445, birləşmə 14) polimeri

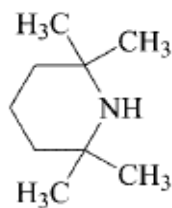
rəngləməyə daha az meylli olduğundan mütəxəssislər tərəfindən onlardan həm plastik maddələrdə, həm də elastomerlərdə istifadə etmək tövsiyə olunur.



(14)

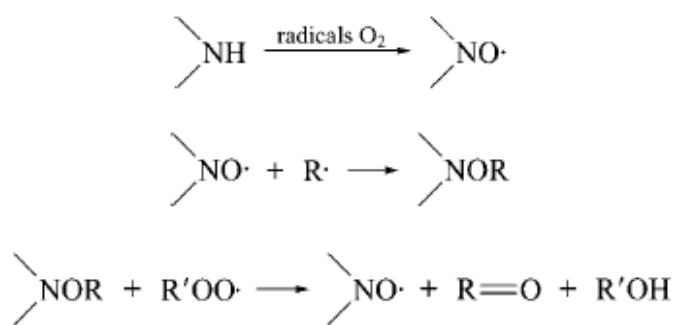
3.3. Fəzavi-çətinləşmiş aminlər

Fəzavi-çətinləşmiş aminlər poliolefinlər və digər polimer materiallar üçün fotodestruksiya qarşı mübarizədə daha effektivdirlər. Bu birləşmələr, əsas etibarilə antioksidant kimi deyil, işıq stabilizatorları kimi təsnifata ayrılır. Sənayedə istifadə olunan sterik əvəzolunmuş işıq stabilizatorlarının əksəriyyəti 2, 2', 6, 6' tetrametilpiperidinin (15) törəmələridirlər (dünya kimya ədəbiyyatında bu birləşmələr HALS kimi işarə olunur).



(15)

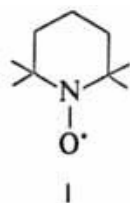
Bu stabilizatorlar, bir qayda olaraq, işığa davamlı antioksidantlar kimi təsir göstərirlər. Onların antioksidləşdirici təsirini aşağıdakı elementar aktlar şəklində göstərmək olar (şəkil 5).

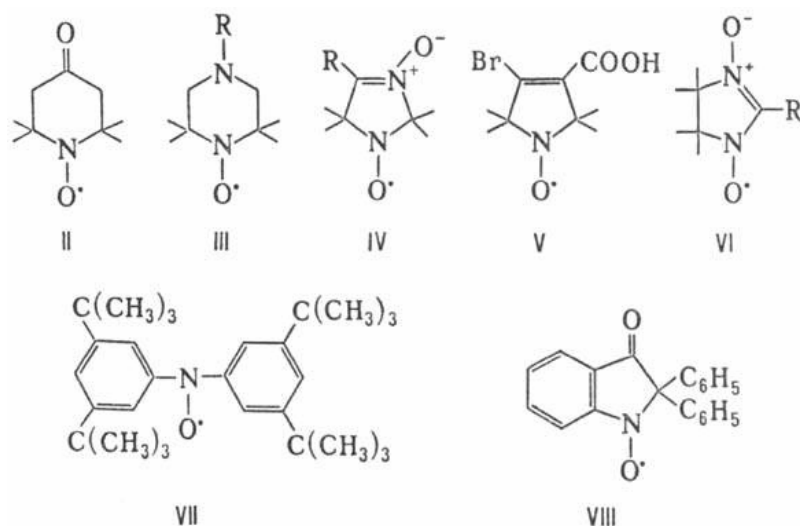


Şəkil 5. 2,2',6,6' tetrametilpiperidinin törəmələrinin antioksidləşdirici təsir mexanizmi

Bu mexanizmə əsasən, fəzavi-çətinləşmiş aminlərin törəmələri oksidləşmə zəncirini polimer-substratın peroksid və alkil radikalları ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq qırır. Bu zaman $>\text{NO}\cdot$ nitroksil radikalının yaranması zəncirin çoxsaylı qırılmasına və nəticədə antioksidantın tutumu və effektivliyinin artmasına gətirib çıxarır. Bu səbəbdən də belə sterik-çətinləşmiş aromatik aminlər polimerə çox az qatılıqda əlavə edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, tərkibində nitroksil radikalı daşıyan maddələr stabil nitroksil radikalları sinfinə (iminoksil, azotoksid) aid olunurlar və sintetik üsullarla da alınə bilər. Onların əksəriyyəti fərdi olaraq tsiklik aminlərdən ayrılmış (I-VIII) və 2, 2', 6, 6' tetrametilpiperidin - 1 oksil (I) birləşməsi əsasında sintez edilmişdir.





Xarici ədəbiyyatda 2,2',6,6' tetrametilpiperidin -1 oksil (I) stabil radikalı TEMPO adını daşıyır. Bu radikalın stabililiyi nitroksil fraqmentin 4 ədəd qonşu metil qruplar tərəfindən törədilən fəzavi ekranlaşma ilə bağlıdır.

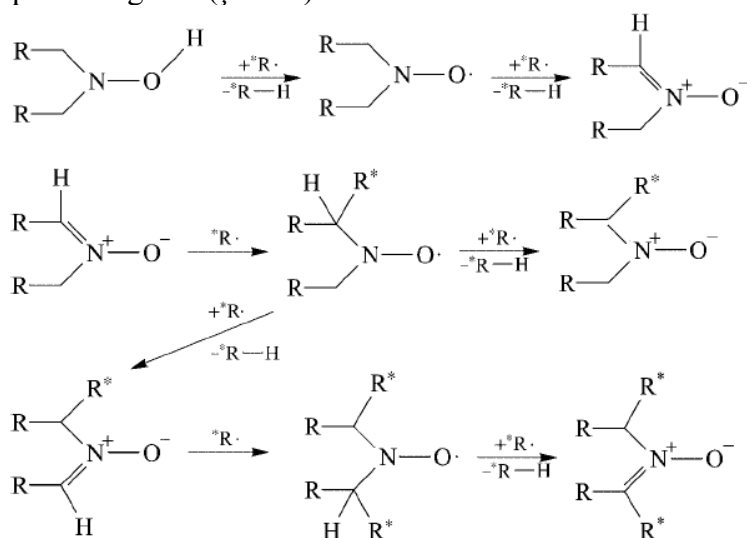
Stabil nitroksil radikalları alkil radikallarının effektiv akseptorlarından sayılırlar və oksidləşmənin ilk mərhələsində zənciri qırmaqla substratın (polimerin) alkil radikallarının peroksid radikallarına çevirildiyi 2 reaksiya (sxem 2) ilə rəqabət apara bilən antioksidantlar tipinə aid edilirlər. Antioksidləşmənin elə bu mexanizmi üzrə digər alkil akseptorları - xionlar, yod, kondenslənmiş aromatik birləşmələr, həmçinin nanokarbon birləşmələri, əsasən də, fulleren və karbon nanoboruları da təsir göstərilər.

Son illərdə HALS-ın polimer materialların tərkibində termo-oksi stabilləşdirmə funksiyası da sübuta yetirilmişdir. Maye model sistemlərdə və bir sıra poliolefinlər üzərində aparılmış sınaqlar nəticəsində qəti müəyyən olunmuşdur ki, Chimassorb, Lowilite, Cyasorb və s. sinfinə aid məlum sənaye tipli HALS işıq stabilizatorları termooksidləşdirici destruksiyanın qarşısının alınmasında

çox güclü effekt göstərir. Bu antioksidantların model kumilalkil radikalları ilə qarşılıqlı təsirinin sürət sabitləri hesablanmış və 333-353K temperatur intervalında 10^7 - 10^8 l/mol·san. kimi yüksək göstəricilərə malik olduqları tapılmışdır.

3.4. Hidroksilaminlər

Hidroksilaminlər, demək olar ki, nisbətən yeni stabilizatorlar sinfinə daxildirlər və sənayedə tətbiqi 1996-cı illərə təsadüf edir. Bu birləşmələrin təsir effekti oksidləşmə reaksiyalarında hidrogen atomunun çox güclü donoru və sərbəst radikal akseptoru kimi çıxış edən hidroksilamin qrupu ilə bağlıdır (şəkil 6).



Şəkil 6. Hidroksilaminlərin antioksidləşdirici təsir mexanizmi. **R· = alkil radikalı

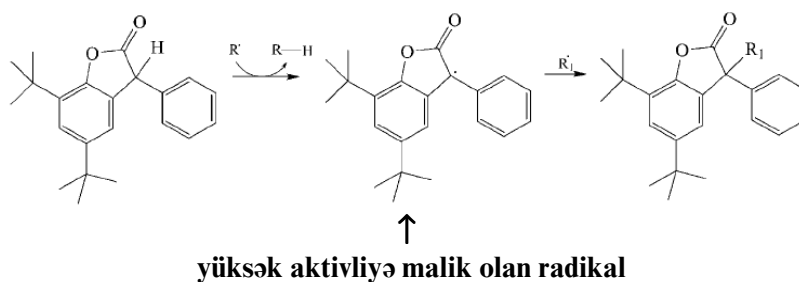
Hidroksilaminlərin istifadəsi zamanı çox maraqlı bir fakt nəzərə alınmışdır. Belə ki, təsir effektinə görə ekvivalent çəki miqdarına hidroksilaminlərin təkcə fenol

tipli antioksidantlarla deyil, həmçinin polimer ərintilərinin fosfit tipli stabilizatorları ilə də müqayisə oluna bilməsinə baxmayaraq, onlar ərintidə polimerlərin emalı zamanı sərbəst radikal akseptorları kimi bərk polimerlərin uzunmüddətli termoqocalmasında olduğundan daha böyük effektdə malikdirlər. Başqa sözlə, hidroksilaminlər radikal akseptoru kimi əsas fenol tipli antioksidantlardan daha fərqli temperatur intervalında özlərini bürüzə verirlər.

Poliolfenlərin stabilizasiyası üçün bir qayda olaraq alkiləvzələnmiş hidroksilaminlərdən istifadə olunur.

3.5. Benzofuranonlar (laktonlar)

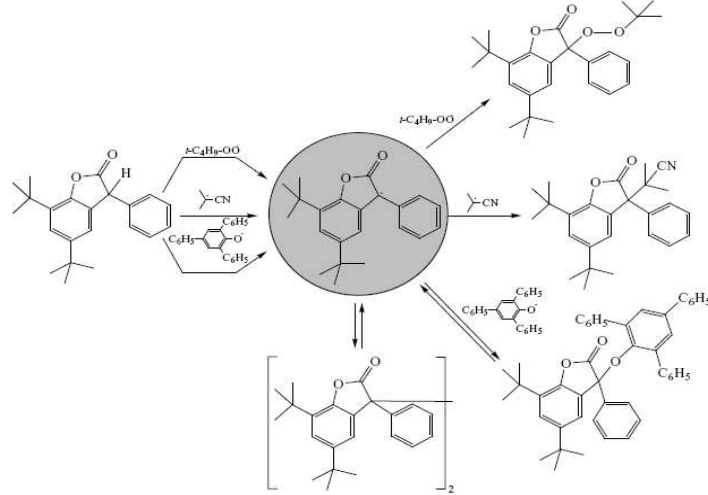
1997-ci ildə benzofuranonlar adlı yeni perspektivliyə malik antioksidant sinfi irəli sürüldü ki, bu maddələrin də təsir mexanizmi yalnız polimerin avtooksidləşməsini ləngitmək xüsusiyyəti ilə deyil, həmçinin bu prosesin inkişafının ilkin mərhələlərində onun tam olaraq qarşısını alması ilə səciyyələnir. Benzofuranonların belə qeyri-adi stabilləşdirmə aktivliyi benzil qrupunun zəif birləşmiş olan hidrogen atomunu ötürməsi hesabına stabil benzofuranil radikalının öz-özünə əmələ gəlməsi ilə bağlıdır (şəkil 7).



Şəkil 7. Arilbenzofuranonların əsas antioksidləşmə mərhələləri. R· = karbon və ya oksigen-mərkəzli radikaldır.

Rezonans-stabilləşdirilmiş benzofuranil (laktonil) radikalı ya dimerləşə, ya da digər sərbəst radikallarla qarşılıqlı təsirdə ola bilərlər (şəkil 8).

Model eksperimentlər vasitəsilə müəyyən olunmuşdur ki, benzofuranonlar hidrogenin aktiv donoru olmaqla sərbəst karbon mərkəzli alkil, həmçinin oksigen -mərkəzli alkoksil və peroksid radikallarının akseptoru rolunu oynayır, başqa sözlə, benzofuranonlar çoxmərkəzli təsirə malik antioksidantlardandırlar.



Şəkil 8. Karbon-mərkəzli radikalların arilbenzofuranonlarla tutulması mexanizmi

Bir daha qeyd etmək lazımdır ki, əsas fenol tipli antioksidantlar oksidləşmə zəncirini əsas etibarilə oksigen-mərkəzli alkoksil və peroksid radikalları ilə qırdığı halda, benzofuranonlar bütün tip radikallar üçün akseptor rolunu oynaya bilərlər. Bu səbəbdən benzofuranonlardan adətən polimerlərin oksidləşmə prosesinin şaxələnməsinin qabağını alan əsas inqibitorlar kimi istifadə olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, karbon-mərkəzli radikal akseptorları - stabil nitroksil radikalları, fullerenlər və nanokarbon boruları və

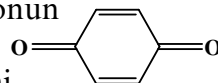
lifləri, materialın «destruksiyasına nəzarət» rejimində işləyən ənənəvi fenol, amin və fosfit stabilizatorlarından fərqli olaraq daha çox «qarşısını alan - preventiv» stildə təsir göstərən stabilizatorlardandır.

Hidroksilaminlər kimi benzofuranonlar da ekvivalent çəki miqdarında polimer ərintiləri üçün əsas fenol və fosfit tipli antioksidantlardan daha effektiv stabilizatorlar sayılır.

Bu səbəbdən də benzofuranonların temperatur intervalları ənənəvi sənaye tipli əsas antioksidantlara nisbətən daha yüksəkdir ki, bu intervalda da onlar daha güclü effektivliyə malikdirlər.

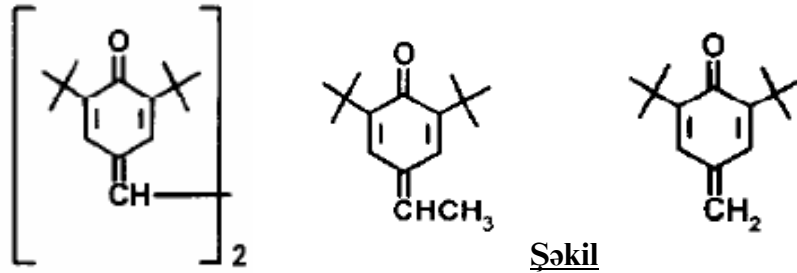
3.6. Xinonlar

Xinonların bəzi tipləri alkil R· radikallarının effektiv akseptoru olan birləşmələr sinfinə aiddirlər. Əsas etibarilə bu birləşmələr 1,4- benzoxinonun



törəməlidirlər. 3-cü şəkildə göstəriləyi kimi, inhibitor iştirakı ilə gedən proseslər nəticəsində fenol tipli antioksidantlardan antioksidləşmə aktivliyinə malik 2, 3 və 5 birləşmələri kimi məhsullar alınır. Bu birləşmələr polimerə oksigenin məhdud miqdarında və diffuzion nəzarət şəraitində daxil edilməsi zamanı termooksidant kimi istifadə oluna bilər. Lakin onlar polimerlərin işqstabilləşməsi zamanı daha effektivdirlər.

Ədəbiyyatda xinonların digər törəmələri - xinonometidlər (şəkil 9) də öz əksini tapmışdır ki, onlar da xüsusi inhibitorlaşdırma aktivliyinə malik birləşmələrdir. Buna baxmayaraq, polimerdə onların aktivliyi 120°C temperatur həddində məhdudlaşır. Eyni zamanda xinonometidlər fenol tipli antioksidantlardan «in sutı» əmələ gəldiyi təqdirdə poliolefinlər üçün stabilizatorlar kimi daha effektivdirlər.

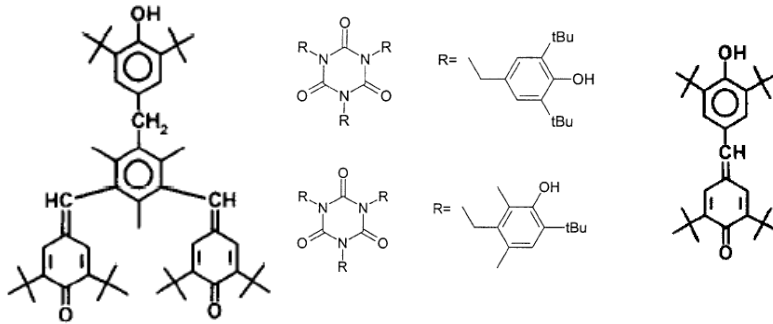


Şəkil

9. Xinonometidlərin nümayəndələri

Qeyd etmək lazımdır ki, antraxinonlar və onların törəmələri isə əksinə, üzvi substratların oksidləşməsində fotosensibilizator rolunu oynayırlar.

Molekulunda hər iki inhibitorlaşdırma funksiyasını - alkil və peroksid radikalları akseptoru daşıyan birləşmələr, məsələn, fenol- xinqonometidlər və bis-fenol-aminoxinonlar antioksidant kimi geniş yayılmışlar (şəkil 10).



Şəkil 10. Çoxfunksiyalı təsirə malik antioksidantlar - fenol-xinqonometidlər və bis-fenol-aminoxinonlar

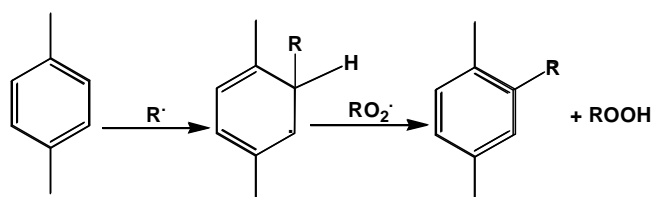
Bis-fenol-aminoxinon birləşmələri sinfi poliolefinlərdə yüksək stabilləşmə xüsusiyyəti göstərmişlər. Belə ki, bu birləşmələr işıq, ultrabənövşəyi şüalanmanın təsirindən və

ya metal qarışıqları ilə (məsələn, mislə) qıcıqlandırma nəticəsində yaranan oksidləşdirici destruksiyanı effektiv şəkildə stabilləşdirə bilirlər. Bundan əlavə, qeyd olunan stabilizatorların özləri də çox yüksək termodavamlılığa malikdirlər.

3.7. Karbon hisi və polikondensləşmiş aromatik karbohidrogenlər

Bəzi oksidləşmə inhibitorlarının, xüsusilə də, təbii neft antioksidantlarının öyrənilməsi zamanı müxtəlif kondensləşmiş aromatik və qarışıq politsiklik birləşmələrin antioksidləşmə aktivliyinin nəzərə alınması problemi ilə qarşılaşmaq məcburiyyəti yaranır.

Ədəbiyyatdan politsiklik aromatik birləşmələrin karbohidrogen və polimerlərin oksidləşmə reaksiyalarında effektivliyi və mexanizmi barədə heç bir dəqiq və birmənalı məlumat yoxdur. Politsiklik aromatik karbohidrogenlərin aldehidlərin oksidləşmə reaksiyalarında yaxşı peroksid radikalı akseptoru, eyni zamanda, bəzi karbohidrogen və polimerlərin oksidləşməsində isə zəif peroksid və güclü alkil radikalı akseptoru olması haqda ədəbiyyatda müəyyən məlumatlar verilir. Bu prosesin aşağıda göstərilən mexanizm üzrə baş verməsi ehtimal olunur:

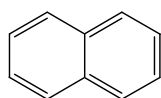


Alkil radikalı qoşulmuş aromatik sistemə birləşərək aromatik qoşulmanı dien qoşulmasına çevirir, peroksid radikalı isə dien radikalı ilə disproporsiyaya daxil olaraq aromatik qoşulmanı bərpa edir. Konyuqalı aromatik həlqələrin sayı çox olduğundan maddənin yaxşı qoruyucu

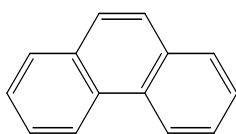
xassələri təmin olunur. Göstərilən mexanizm güclü kondensləşmiş sistemlərdə, oksigen üçün məhdudlaşdırılmış diffuziya şəraitində, məsələn, bərk polimerlərdə daha yaxşı təsir göstərir. Oksigenin kifayət qədər yüksək qatılığında ($10^{-2} \div 10^{-3}$ mol/l) alkil radikalları R^\bullet kəmiyyətə peroksid radikallarına RO_2^\bullet çevirilir ki, bunun da nəticəsində politsiklik aromatik karbohidrogenlərin ingibitor qabiliyyəti zəifləyir.

Kumol və stiolun inisiatorlu oksidləşmə model reaksiyalarının vasitəsi ilə aşağıda verilən politsiklik kondensləşmiş aromatik karbohidrogenlərin ingibitor aktivliyi təyin edilmişdir.

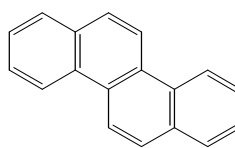
naftalin



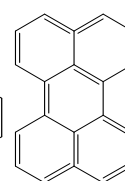
fenantren



xrizen



perilen



Müəyyən olunmuşdur ki, həqiqətən də, göstərilən politsiklik karbohidrogenlər model karbohidrogenlərin peroksid radikallarına qarşı biganədirlər, lakin kumil və stiolalkil radikallarının yaxşı akseptorlarıdır. Bu zaman kondensləşmiş həlqələrin sayının çoxalması və uyğun olaraq, molekulda elektronların delokallaşma dərəcəsinin artması göstərilən birləşmələrin antioksidləşmə indeksini artırır.

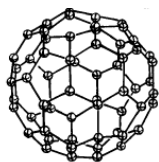
Siloksan kauçuklarının radioaktiv şüalanması nəticəsində yaranan destruksiyası zamanı antrasen (An) özünə sərbəst alkil radikallarını birləşdirərək $R - An - R$ və ya $R - An - An - R$ tipli birləşmələr əmələ gətirir. Aşağı temperaturda (77 K) naftalin, antrasen və fenantren aşqarları əlavə olunmuş polietilenin radiolizi zamanı polietilen makrora-

dikallarının politsiklik aromatik karbohidrogen əlavələri ilə tutulması müşahidə edilir.

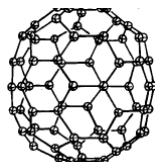
Radikal mexanizmi üzrə gedən makromolekulyar reaksiyaların öyrənilməsi sahəsində aparılan xeyli sayda işlər göstərmişdir ki, karbon hisli alkil radikallarının effektiv akseptorudur. Onun alkil radikalları ilə qarşılıqlı təsirdə olması xassəsi stirokun, metilmetakrilatın, vinilasetatın toluol məhlulunda sərbəst radikal mexanizmi üzrə azobisizobutironitril (AIBN) və benzoil peroksid (BPO) inisiatorlarının iştirakı baş verən polimerizasiyasının öyrənilməsi zamanı müşahidə edilmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, göstərilən polimerizasiya prosesləri karbon hisinin təsirindən əhəmiyyətli dərəcədə ləngiyir. Stirok və 4-pövinilpüridinin, stirok və malein anhidrinin homo və sopolimerlərinin termiki dissosiasiyası nəticəsində yaranan və zəncirin sonu 2,2',6,6'-tetrametil-1-piperidiniloksi (TEMPO) qruplarından ibarət bütün polimer radikallarının karbon hisinin polikondəsləmiş aromatik fraqmentləri ilə birləşməsi faktı müəyyən edilmişdir.

3.8. Fulleren və karbon nanoboruları antioksidləşdirici inhibitorlar kimi

Karbonun yeni birləşmələrindən sayılan və bağlı karkas struktura malik olan fullerenlər 1985-ci ildə bir sıra ingilis və amerikalı alimlər qrupu tərəfindən lazerin təsiri altında qrafitin buxarlanmasından əmələ gələn karbon buxarlarında aşkar edilmişdir.



C₆₀



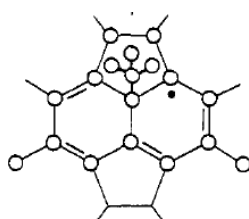
C₇₀

Şəkil 11. Fulleren C_{60} və C_{70} -in molekul quruluşu

1996-cı ildə təbiətşünaslıq sahəsində Nobel mükafatına layiq görülmüş bu kəşf fullerenlərin unikal fiziki və kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi üçün çoxsaylı tədqiqatların aparılmasına böyük stimül yaratmışdır.

Fulleren molekulları üzəri kondensləşmiş tsiklik sistemdə birləşən qoşulmuş birqat və ikiqat rabitələr sistemi ilə örtülmüş içi boş olan sferik formaya malikdir. Fullerenlərin bu cür elektron quruluşu molekullara güclü elektrofil xassələri verərək elektronları, sərbəst radikalları, anionları, hidrogen atomu kimi nukleofil hissəciklərini birləşdirmək qabiliyyətinin yaranmasına səbəb olur. Fullerenlər üçün elektrona hərislik (elektron qohumluğu) qiymətləri çox böyükdür və məlum fullerenlər üçün bu hədd 2,65 eV-dən (C_{60}) 3,5 eV-dək (C_{84}) təşkil edir. Elektronların intensiv olaraq birləşdirilməsi həmmərz substratı oksidləşdirir və fulleren nüvəsində mənfi yükün yaranmasına səbəb olur, sərbəst radikalların birləşməsi isə fulleren molekulunda ikiqat rabitənin qırılması nəticəsində qoşalaşmamış tək elektronun əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır. Əgər birinci xüsusiyyət fullerenin oksidləşmə-reduksiya xassəsini stimullaşdırırsa, ikinci – sərbəst valentliyin yaranması ilə radikallarda zəncirin qırılmasını reallaşdırır.

Beləliklə, elektrona hərisliyin yüksək qiyməti bir çox elektron azlığı olan üzvi radikalların intensiv olaraq birləşdirilməsinə imkan yaradır. Məsələn, benzil və tret-butil radikallarının ikiqat fulleren rabitələrinə birləşməsinə göstərmək olar. Bu səbəbdən hətta fullerenləri «radikal süngərləri» də adlandırırlar. 12-ci şəkildə tret-butil radikalının fullerenin səthinə birləşməsi nəticəsində əmələ gələn radikal adduktun piktoqramı göstərilmişdir.



Səkil 12. C₆₀ bakminsterfullerenin radikal adduktunun fraqmenti.

Alkil radikallarının fullerenlərə intensiv birləşməsi faktı, həmçinin aparılan tədqiqatlar nəticəsində bu reaksiya üçün alınan sürət sabitinin yüksək qiymətləri $k_{C_{60}+R\cdot} = 10^{8\pm 1} M^{-1} \text{san}^{-1}$ ilə də sübut olunmuşdur.

3-cü cədvəldə ədəbiyyatda mövcud olan müxtəlif radikalların C₆₀ və C₇₀ fullerenlərə birləşməsinin sürət sabitlərinin qiymətləri verilmişdir

Cədvəl 3. Radikalların C₆₀ fullerenə birləşməsinin sürət sabitləri

R(radikal)	k , M⁻¹ s⁻¹	T°K	Metod
· CH ₃	(4.6±2.0) x10 ⁸	295	İmpulslu radioliz
· C(CH ₃) ₃	(2.2± 0.5) x10 ⁷	293	EPR (spin tələsi)
· C(CH ₃) ₃	3.0 x 10 ⁹	293	EPR(lazer impulsu fotoliz / radioliz)
· CCN(CH ₃) ₂	3.0 x10 ⁶	295	EPR (spin tələsi)
· CCN(CH ₃) ₂	1.8 x 10 ⁹	-	EPR impulsu radioliz)
· CH ₂ Ph	4.5 x 10 ⁶	241	EPR (fotoliz)
· CH ₂ Ph	6.7 x 10 ⁶	263	EPR (fotoliz)
· CH ₂ Ph	9.3 x 10 ⁸	293	EPR (lazer impulsu fotoliz / radioliz)

$\cdot \text{CH}_2\text{Ph}$	2.7×10^5	293	EPR (spin tələsi)
$\cdot \text{CH}_2\text{Ph}$	$(1.4 \pm 0.2) \times 10^7$	298	EPR (fotoliz)
$\cdot \text{C}(\text{CCl}_3)_3$	$(2.7 \pm 0.5) \times 10^8$	293	EPR (lazer impulsu fotoliz / radioliz)
$\cdot \text{OOC}(\text{CCl}_3)_3$	2.0×10^6	293	EPR (lazer impulsu fotoliz / radioliz)
$\cdot \text{C}(\text{CCl}_3)_3$	1.3×10^9	-	Lazer impulsu fotoliz / radioliz)
$\cdot \text{CH}_2 \text{CH}_2\text{Cl}$	2.6×10^9	-	EPR (lazer impulsu fotoliz / radioliz)
$\cdot \text{C}(\text{CH}_3)_2\text{Ph}$	$(2.0 \pm 0.8) \times 10^8$	333-353	Mayefazalı oksidləşmə model reaksiyası (kumol)
$\cdot \text{OOC}(\text{CH}_3)_2\text{Ph}$	$(3.1 \pm 1.1) \times 10^2$	303	Mayefazalı oksidləşmə model reaksiyası (kumol)
$\cdot \text{C}(\text{CH}_3)_2\text{Ph}$	8.1×10^5	295	EPR (spin tələsi)
$\text{CCl}_3\text{CH}_2 \cdot \text{CHPh}$	8.5×10^5	295	EPR (spin tələsi)
$\cdot \text{C}_2\text{H}_5$	$(5.3 \pm 0.4) \times 10^6$	293	EPR (spin tələsi)
$\cdot \text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	$(4.5 \pm 0.4) \times 10^6$	293	EPR (spin tələsi)
$\cdot \text{CHCH}_3 \text{C}_2\text{H}_5$	$(4.8 \pm 0.2) \times 10^6$	293	EPR (spin tələsi)
$\cdot \text{CH}_2 \text{CH}=\text{CH}_2$	$(6.5 \pm 0.5) \times 10^5$	293	EPR (spin tələsi)
$\cdot \text{C}=\text{CH}_2\text{Ph}$ ($\text{C}_{60}/\text{C}_{70}$: 3/1, hissə)	$(9.0 \pm 1.5) \times 10^7$	333	Mayefazalı oksidləşmə model reaksiyası (stirol)
$\cdot \text{C}(\text{CH}_3)_2\text{Ph}$	$(1.9 \pm 0.2) \times 10^8$	333	Mayefazalı oksidləşmə model reaksiyası (kumol)
$\cdot \text{C}(\text{CH}_3)_2\text{Ph}$ ($\text{C}_{60}/\text{C}_{70}$: 93/7,	$(2.3 \pm 0.2) \times 10^8$	333	Mayefazalı oksidləşmə model

(%)			reaksiyası (kumol)
$\cdot C(CH_3)_2Ph$ (C_{60}/C_{70} : 3/1, doli)	$(2.7 \pm 0.2) \times 10^{-8}$	333	Mayefazalı oksidləşmə model reaksiyası (kumol)
$\cdot C(CH_3)_2Ph$ (C_{70})	$(3.0 \pm 0.3) \times 10^{-8}$	333	Mayefazalı oksidləşmə model reaksiyası (kumol)

Beləliklə, fullerenlər zəncirvari proseslərdə, eyni zamanda polimerizasiya və destruksiya proseslərində effektiv sərbəst radikal akseptorları kimi iştirak edirlər. Bu proseslər alkil və alkil-peroksid radikallarının iştirakı ilə baş verir və bu səbəbdən də belə radikalların tutulmasını həyata keçirmək qabiliyyətinə malik birləşmələr tərəfindən inhibitorlaşmaya həssas sayıla bilərlər. Həqiqətən də, C_{60} və C_{70} fullerenləri müvafiq eksperimental testlərdə polimerlərin termiki və termooksidləşdirici destruksiyalarının ləngidiciləri kimi özlərini göstərirlər. Ədəbiyyatda fullerenlərin iştirakı ilə polimer kompozisiyalarının termiki və termooksidləşdirici destruksiyaları barədə kifayət qədər əsaslandırılmış işlər vardır. Bu işlərdə əsas etibarilə bir çox polimerlərdə baş verən destruksiya proseslərinə C_{60} və C_{70} fullerenlərin stabilizator kimi təsiri əks olunmuşdur.

Belə ki, fulleren C_{60} -in stabilləşdirici effektinin məlum «Irganox 1076» polimer stabilizatorunun analogi effekti ilə demək olar ki, eyni olması iki üsulla sübuta yetirilmişdir: inisiator iştirakı ilə kumolun oksidləşməsinin model reaksiyasının köməyi ilə; və fulleren C_{60} saxlayan polistiro (PS) və polidimetilsiloksan (PDMS) kauçukunun termooksidləşdirici destruksiya prosesində sürətləndirilmiş sınaqları zamanı.

Göstərilmişdir ki, C_{60} və C_{70} fullerenləri polimerlər üçün yüksək temperaturlu yeni antioksidantlardandır və oksidləşmədə istifadə olunan məlum inhibitorlardan daha yüksək effektivliyə malikdirlər. Müəyyən olunmuşdur ki,

PS-in termooksidləşdirici destruksiyası zamanı fulleren C₆₀ Ph₃Sb və fenil-2-naftilaminlə (neozon-D) sinergik qarışıq əmələ gətirir. Fullerenəsaslı bu sinergik qarışıqları PS üçün yeni, effektiv yüksək temperaturlu antioksidant kimi təklif olunmuşdur.

Kütlə-spektrometrik termiki analiz və differensialskan kalorimetriya (DSK) üsullarının köməyi ilə 1-4%-li C₆₀ və C₇₀ fullerenlərin iştirakı ilə poli-2,6-dimetil-1,4-fenilenoksid və onun qarışıqlarının termiki destruksiyası zamanı fullerenlərin stabilləşdirici effekti öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, fulleren əlavələri termiki destruksiya proseslərini, qaz halında məhsulların alınması ilə gedən polimerlərin oksidləşdirici dağılması və homolitik parçalanması proseslərini daha yüksək temperatur istiqamətinə yönəldir. Bu zaman fulleren C₇₀-in inhibitor xüsusiyyəti C₆₀-dan daha güclü olmuşdur.

Fulleren C₆₀ təbii kauçuk və sintetik sis-1,4 poliizopren üçün termiki stabilizator və antioksidant kimi tədqiq olunmuşdur. Bu tədqiqat əlavəsiz kauçuk nümunələri və təyin olunmuş müəyyən miqdarda fulleren əlavələri olan nümunələr üzərində aparılmışdır. Təcrübələr əvvəlcə təsirsiz qaz (azot) axını şəraitində, sonra isə paralel müqayisəedici nəzarət ilə hava axınında aparılaraq termoqravimetrik (TQ) və diferensial-termiki analiz üsullarından (DTA) istifadə olunmuşdur. Nəticələr göstərmişdir ki, fulleren oksigensiz mühitdə 1,4-poliizopren üçün effektiv termostabilizator kimi təsir effektinə malikdir ki, bu da onun, polimer zəncirinin termiki dağılması nəticəsində əmələ gələn poliizopren makroradikalları ilə aktiv qarşılıqlı təsirdə olması ilə izah olunur. Əksinə, termooksidləşdirici destruksiya şəraitində (hava cərəyanında) fulleren C₆₀ yalnız müəyyən şəraitdə – temperaturun artma sürəti 5⁰C/dəq.-dən çox olmadıqda sis-1,4 poliizopren üçün antioksidant rolunu oynayır. Temperaturun daha yüksək artan sürətində (20⁰C /dəq.)

fulleren C_{60} heç bir antioksidant effekti göstərmir. Bu məqalənin müəllifləri tərəfindən izah edilən bu fakt nəzəri cəlb etməklə yanaşı, daha böyük diqqətə layiqdir. Bu fakt intensiv oksidləşmə şəraitində (güclü hava axını, temperaturun kəskin artması) polimerin makroperoksid radikallarının qatılığının kəskin artımı zamanı fullerenin antioksidantlıq effektinin itməsini təsdiqləyir ki, bunun da səbəbi izah olunduğu kimi, fullerenin oksigen mərkəzli radikallara qarşı fullerenin indiferent (təsirsiz) olmasıdır. Bu məlumatlar kondensləşmiş sistemlərin aerob oksidləşmə proseslərində fullerenin ikili funksiyası haqqında bizim əvvəl irəli sürdüyümüz konsepsiya və son müasir tədqiqatların nəticəsi ilə yaxşı uzlaşır.

İzotaktik polipropilenin (i-PP) fulleren C_{60} , fullerenin levopimar turşusunun adduktu, nanokarbon və karbon hisi ilə termiki stabilləşməsi prosesləri xemilüminessensiya (XL) üsulunun köməyi ilə tədqiq edilmişdir.

i-PP nümunələrinin termiki oksidləşməsi hava atmosferində 170, 180 və 190°C temperaturda aparılmışdır. XL intensivliyinin qiymətlərinə əsasən, müxtəlif kinetik parametrlər – oksidləşmənin induksiya vaxtı, destruktiv çevrilmələr dövrünün 50%-i, oksidləşmə sürəti, XL-in maksimum intensivliyi və oksidləşmənin maksimum müddətləri hesablanmışdır. Stabilləşmənin təsir effektinə görə additivlər aşağıdakı aktivlik sırasına düzülə bilər: fulleren C_{60} < nanokarbon < karbon hisi < fulleren C_{60} adduktu.

Fulleren C_{60} -in polimetilmetakrilatın (PMMA) termiki və termooksidləşdirici destruksiyasına təsirinin öyrənilməsinə həsr olunmuş kifayət qədər işlər vardır.

0,06 % oksigen daşıyan helium axınında və 282, 238°C-də təmiz oksigen axınında DSK və TQ üsullarından istifadə etməklə fulleren C_{60} -in PMMA və PS-nin destruksiyasına təsiri istiqamətində tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, fulleren C_{60}

polimerlərin destruksiyasını ləngidir. TQ üsulundan alınan nəticəyə görə, fullerenin iştirakı ilə baş verən proseslərdə polimerin kütləsinin azalmasının destruksiya zamanından asılılıq ayrılarkında induksiya periodu nəzərə çarpacaq dərəcədə artır. DSK metodu ilə iş müəyyən olunmuşdur ki, fulleren C₆₀ polimerin destruksiyasının başlama temperaturunu kifayət qədər artırır. Tədqiqat işində fullerenin iştirakı ilə baş verən polimerlərin destruksiya mexanizminin bütün detalları nəzərdən keçirilmişdir. Alınmış nəticələrin ümumiləşdirilməsindən sonra belə fikir irəli sürülmüşdür ki, termiki destruksiya zamanı fulleren C₆₀-ın ləngidici effekti, onun R• makroradikalları ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq daha az aktiv birləşmələr əmələ gətirməsi ilə əlaqədardır. Eyni zamanda, qeyd olunmuşdur ki, PMMA-nın yüksək temperaturlarda termooksidləşdirici destruksiyası zamanı fulleren C₆₀-ın inhibitor effekti, onun R• və oksigendaşıyan radikallarla qarşılıqlı təsirdə olaraq, daha az aktiv məhsullar əmələ gətirməsi ilə səciyyələnilir. PS üçün iş fullerenin destruksiyasını ləngidici rolunu əsas etibarilə onun oksigen daşıyan radikallarla qarşılıqlı təsiri ilə izah edilməsinə baxmayaraq, fulleren C₆₀-ın R• radikalları ilə qarşılıqlı təsiri də istisna olunmur.

Əlavə olaraq 5-15 mol/% vahid metilmetakrilatın PMMA-ya yeridilməsi qonşu somonomerlər arasındakı qarşılıqlı təsir nəticəsində anhidrid həlqələrin əmələ gəlməsi səbəbindən termooksidləşdirici destruksiyasının sürətini azaldır. Fulleren C₆₀ əlavəsi MMA-nın stiro, butilakrilat, qlisidilmetakrilat və hidroksetillmetakrilatla əmələ gətirdiyi sopolimerlərin termooksidləşdirici destruksiyasını uzun müddətə ləngidir. Aparılan tədqiqatlardan alınan nəticələr əsasında daha həqiqətə uyğun reallaşan sxemlər təklif olunur ki, bu da fulleren C₆₀-ın sopolimerlərin termooksidləşdirici destruksiyası boyu yaranan makroradikallarla reaksiyasını tam əks etdirir və fullerenin inhibitor effektini tam təfərrüatı ilə izah edir.

Eyni zamanda, «sərbəst radikallı PMMA-nın» termiki və termooksidləşdirici destruksiyası və bu proseslərə fullerenin təsirinin öyrənilməsindən alınan nəticələr təqdim olunmuşdur. Bu tədqiqatlarda DSK, TQ, DTA, diferensial-termoqramimetrik (DTQ) və kütlə-spektrometriya (KS) metodlarından istifadə olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, PMMA-nın havada baş verən oksidləşdirici destruksiyası zamanı eyni vaxtda üç proses baş verir: polimer zəncirin qırılması ilə baş verən destruksiya; oksigenin polimer zəncirin daxilinə keçməsi və ya oksidləşməsi; destruksiya məhsullarının sublimasiyası.

Fulleren C₆₀-ın az miqdarda sistemə əlavə olunması polimer zəncirdə fullerenin oksigeni əvəz etməsinə və ya tədricən polimeri oksidləşmədən «xilas etməyə» gətirib çıxarır ki, bunun da nəticəsində birinci mərhələdə yalnız az miqdarda destruksiya və oksidləşmə məhsulları əmələ gəlir. PMMA-nın oksidləşdirici destruksiyası zamanı C₆₀ molekulları iki qrupa bölünür:

- 1) PMMA makroradikalları ilə birləşmiş (təxminən 20%);
- 2) PMMA makroradikalları ilə birləşməmiş molekullar.

Fulleren C₆₀-ın makroradikallarla birləşməyən bu molekulları da öz növbəsində oksidləşən və eyni zamanda oksidləşmə və destruksiya baş vermədən buxarlanan molekullara bölünür. Fulleren C₆₀-ın termooksidləşdirici destruksiyaya ingibitor effekti əsas etibarilə iki prosesə – tərkibində fulleren daşıyan PMMA zəncirin yaranmasına və qeyri-zəncirvari ingibitorlaşmaya, yəni ləngiməyə gətirib çıxarır. PMMA matrisası da C₆₀-ın termiki davranışına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Fulleren C₆₀-ın bu cür özünü aparması PMMA-nın ataktik, anion, sindiotaktik və izotaktik növlərinə də şamil edilir. Bununla bağlı belə bir fikir irəli sürülür ki, PMMA-nın termiki və termooksidləşdirici destruksiyasından alınan fullerensaxlayan polimerlər PMMA-nın oksidləşməsinin qeyri-zəncirvari ingibitorlaş-

ması ilə yanaşı, fullerenin stabilləşdirici effektinin yaranmasına da səbəb olur.

Fulleren C_{60} həmçinin PMMA və metilmetakrilatın metakril turşusu ilə sopolimerlərinin yüksək temperaturlu oksidləşdirici destruksiyasını da ləngidir. Metilmetakrilatın metilakrilamidlərlə sopolimerləri PMMA-nın özünə nisbətən termooksidləşdirici destruksiyaya daha az məruz qalır. Fulleren C_{60} -ın əlavələri bu zaman destruksiyanı ləngidir.

Fulleren (C_{60} - C_{70}) polimer (PMMA, PS) sistemlərinin termiki və termooksidləşdirici destruksiyası zamanı fullerenin stabilləşdirici effekti üçün onun qatılıq həddi təyin edilmişdir ki, bu hədd də fullerenin polimerlərdə həll olmasından asılıdır. PS və PMMA üçün bu qiymətlər müvafiq olaraq 4×10^{-3} və 8×10^{-3} mol/ kq təşkil edir. Polimerlərin fullerenin iştirakı ilə baş verən termiki və termooksidləşdirici destruksiyası həmçinin inhibitorların effektiv təsirinin temperatur məhdudiyyətlərinin mövcud olması mövqeyindən də xarakterizə olunur. Fulleren C_{60} və ya C_{70} tərkibli əsas PS sistemləri üçün termiki destruksiyanın temperatur həddi 380°C -yə bərabər olduğu halda, əsas PMMA sistemləri üçün (müvafiq olaraq fulleren C_{60} və fulleren C_{70} üçün) bu parametr 339 və 336°C təşkil edir. Bu polimerlərin və polikarbonatın termooksidləşdirici destruksiyası zamanı 335 - 348°C temperatur intervalı fulleren C_{60} üçün antioksidant kimi ən yüksək temperatur hüdudu olmuşdur. Bu maksimum temperatur həddi fullerenin intensiv oksidləşməsinin başlanmasına uyğun gələn temperaturdan, yəni 370°C -dən çox aşağıdır.

Kütlə spektrometriya termiki analiz üsullarından DSK, DTQ və rentgenanalizdən istifadə etməklə fullerendaşyıcı iki tip polimer sistemin (FDPS) termiki və termooksidləşdirici destruksiya prosesləri öyrənilmişdir:

1) polimerlərlə kovalent rabitələr vasitəsi ilə birləşmiş fullerendən ibarət FDPS və

2) fulleren C_{60} -in polimerlərlə əmələ gətirdiyi qarışıqdan ibarət olan FDPS. Bu qarışıqda komponentlər arasındakı rabitə yalnız Van-der-Vaals qüvvələri hesabına reallaşır. FDPS-in hər iki növü üçün elektron akseptoru xassəsi müşahidə olunmuşdur. Birinci növün bəzi sistemlərində polimer komponentinin termiki sabilliyinin güclü artması qeydə alınmışdır; ikinci növ sistemlərdə isə fulleren C_{60} -in sərbəst radikallar üçün tələ rolu oynaması xassəsi qabarıq tərzdə özünü göstərmişdir. Polimer matrisanın fulleren C_{60} -in termiki davranışında əhəmiyyətli bərcədə rolu olduğu müəyyən olunmuşdur. O cümlədən, fulleren polimerin destruksiyası zamanı baş verən kimyəvi proseslərdə xüsusi zond rolunu da oynaya bilər. Tərkibində 1-10 kütlə % C_{60} (FDPS) olan PS və PMMA-nın müxtəlif nümunələri tədqiq edilmişdir.

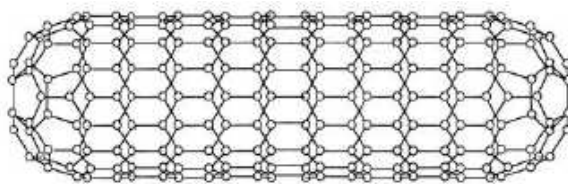
Fulleren C_{60}/C_{70} və C_{70} -in PS də göstərdiyi antioksidant xassələrinin təyini üzrə ikimərhələli tədqiqat işi yerinə yetirilmişdir. Birinci mərhələdə stiroulun inisiator iştirakı ilə oksidləşməsinin model reaksiyasından istifadə etməklə, sonra isə PS-lə qarışıqlar üzərində aparılan sürətləndirilmiş sınaqlarda C_{60}/C_{70} və C_{70} fullerenlərin antioksidləşmə aktivliyi öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, model reaksiyanın qıcıqlandırılma və oksidləşmə sürətləri C_{60}/C_{70} və C_{70} fullerenləri iştirak etdikdə nəzərə çarpacaq dərəcədə aşağı düşür. İlk dəfə olaraq stiroulun alkil radikallarının 60°C -də fulleren C_{60}/C_{70} -ə birləşməsinin sürət sabiti təyin edilmiş və bu qiymət $k_{(333\text{K})} = (9.0 \pm 1.5) \times 10^7 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$. DTA və TQA metodları ilə müəyyən olunmuşdur ki, fullerenlər polistiroulun tərkibində polimerin termooksidləşdirici destruksiyası zamanı stabilləşdirici effekt göstərir. Bu zaman fullerenlə stabilləşmə effekti, fenol tipli Irganox 1010 və amin tərkibli Agerite White kimi güclü fəza-çətinləşmiş antioksidantlardan alınan analogi effektlə tam üst-üstə düşmüşdür. Qeyd olunan işdə fullerenlərin ləngidici effektinin onların R^{\bullet} makroradikallarla qarşılıqlı təsirdə olaraq daha

az aktivliyə malik radikal adduktları əmələ gətirməsi ilə əlaqədar olması göstərilir.

Fulleren C_{60} əlavələrinin butildən heptiləyə polin-alkilakrilatların, və müvafiq olaraq PMMA-nın termodestruksiya proseslərinə və termiki davranışına təsiri öyrənilmişdir. Analiz dinamik rejimdə, TQA-dan istifadə etməklə və piroliz qaz xromatoqrafiyasının köməyi ilə izotermik rejimdə 400-600°C temperatur intervalında aparılmışdır. Fullerenlər yaxşı məlum effektiv radikal akseptorları olduğundan parçalanma proseslərinin mexanizmini radikal yoldan qeyri-radikal səmərəyə çevirməklə akril polimerlərin termiki destruksiya proseslərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edirlər. Poli-n-akrilatlar üçün fulleren əlavələri qeyri-radikal mexanizmi ilə reallaşan destruksiya prosesinin məhsullarından olan olefinlər və spirtlərin çıxımını artırır. Digər tərəfdən, əsas polimer zəncirin nizamsız qırılması nəticəsində baş verən piroliz prosesinin məhsullarının, yəni monomer, dimer, doymuş efir, trimer, müvafiq asetat və metakrilatın çıxımı aşağı düşür. Termografimetrik eksperimentlər zamanı alınan və maksimum kütlə itkisinin baş verdiyi müəyyən olunmuş temperatur bir qədər artır ki, bu da fullerenin iştirakı ilə izah edilir. Poli-n-alkilmetakrilatların termiki davranışı zamanı fullerenlərin effekti daha qabarıq şəkildə nəzərə çarpır. Maksimum kütlə itkisinin temperatur artımı 19-25°C təşkil edir. Tərkibində fulleren olan qarışıqlar monomerin çıxımının əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşməsinə səbəb olur və eyni zamanda, əmələ gələn olefin və metakril turşusunun miqdarını artırır. Radikal akseptoru kimi təsir göstərən fulleren proseslərin inkişafını ləngidir və radikal olmayan qeyri-zəncirvari reaksiyalara gətirib çıxarır.

Karbon nanoboruları (şəkil 13) fullerenlər kimi yüksək elektrona hərislik, elektron qohumluğu xassəsi göstərməsi səbəbindən polimerizasiya və destruksiya

proseslərinin zəncirvari reaksiyalarında effektiv radikal akseptorları kimi hipotetik olaraq tövsiyə oluna bilərlər.



Səkil 13. Birdivərli karbon nanoborusu (SWCNT).

Karbon nanoborularının radikalları tutmaq və oksidləşmə zəncirini qırmaq kimi potensial xassəyə malik olmasına rəğmən, onların polimer materialların tərkibində müəyyən antioksidant və stabilizədirici funksiya yerinə yetirməsini gözləmək olardı.

Həqiqətən də, tərkibində aşqar kimi karbon nanoboruları daşıyan polimer kompozitləri şübhəsiz polimerdə Joule istiliyinin generasiyasını yaradan yüksək sıxlıqlı elektrik cərəyanı daşımaq qabiliyyətinə malikdirlər. Bir sıra tədqiqatçılar polimer kompozitdən birbaşa cərəyan keçərkən onun yüksək dərəcədə qızmasını ($>200^{\circ}\text{C}$) müşahidə etmişlər. Buradan belə bir nəticə çıxarmaq olar ki, yüksək temperaturda karbon nanoborularının polimerin sabilliyinə necə təsir etməsini bilmək çox vacibdir. Bu məsələyə dair artıq müəyyən material mövcuddur. TQ və XL əyrilərinin profil görünüşünə əsasən, müəyyən olunmuşdur ki, karbon nanoboruları polietilen (PE), PS, PP və polivinilidenflorid əsaslı polimer kompozitlərində antioksidant kimi təsir göstərirlər. Karbon nanoborularının 5%-dən qatılığının çox artırılması antioksidant effektinin yalnız əhəmiyyətsiz dərəcədə artmasına gətirib çıxarır. Polivinilidenfloridə gəldikdə isə, görünür, bu zaman karbonboruları həm antioksidant, həm də halogenlərin adsorberi kimi təsir göstərə bilirlər.

Karbon nanoborularının ingibitor aktivliyinin təyin edilməsi sahəsində aparılan son işlər çox maraqlı nəticələr

vermişdir. Belə ki, alman alimləri ilə birgə hazırlanmış layihə çərçivəsində, bu kitabın müəllifi tərəfindən kumolun inisiator iştirakı ilə oksidləşməsinin model reaksiyası üzərində aparılan təcrübələr belə bir faktın müəyyən edilməsinə imkan vermişdir ki, karbon nanoboruları yaxşı sərbəst radikal akseptorları olmaqla yanaşı antioksidant effekti də göstərirlər. Lakin göstərilən bu effekt karbon nanoborularının tərkibində, əsas etibarilə bu boruların sintezində istifadə olunan katalizator qalıqları kimi Fe, Ni, Co və başqa metal qatışıqlarının olması səbəbindən əhəmiyyətli dərəcədə zəifləyir. Karbon nanoborularının aktiv stabilləşdirici rolu prinsipial planda PE, polietilenvinilasetat, polivinil spirti, polikarbonat, poliamid və PMMA-nın termiki və termooksidləşdirici destruksiyanın tədqiqi zamanı müəyyən olunmuşdur.

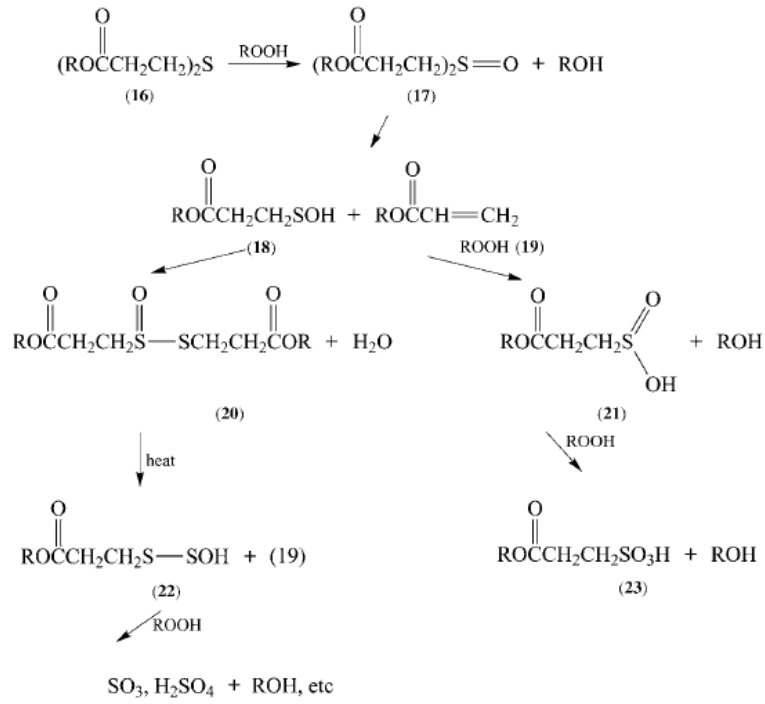
Beləliklə, analiz olunmuş material C_{60} və C_{70} fulerenlərinin polimerlərin termiki və termooksidləşdirici radikal destruksiyası reaksiyalarında ehtimal olunan inhibitor və stabilizator kimi rolunu müəyyən edir. Xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, əksər çap olunmuş işlərdə fullerenlərə əsasən karbonmərkəzli radikalların birləşməsi göstərilir ki, bu da fullerenlərin hər şeydən əvvəl antioksidant kimi deyil, termostabilizator kimi təsir mexanizminin üstünlüyünü təsdiqləyir.

3.9. Hidroperoksidlərin dağıdıcıları

$100^{\circ}C$ -dən yuxarı temperaturlarda peroksid və hidroperoksidlərin sərbəst radikallara homolitik parçalanması baş verən prosesləri intensivləşdirir və oksidləşmə sürətini çoxaldır. Lakin bir sıra birləşmələr var ki, onlar da hidroperoksidlərlə aktiv qarşılıqlı təsirdə olaraq qeyri-radikal, molekulyar məhsullar əmələ gətirirlər. Hidroperoksidlərin radikalsız məhvədiciləri rolunu oynayan bu birləşmələrin vəzifəsi oksidləşmə prosesinin hidroperoksidlər vasitəsi ilə

qıcıqlandırılmış inkişaf mərhələsini maksimum dərəcədə aşağı salmaqdan ibarətdir. Bu birləşmələr polimer materialların stabilləşdirilməsi praktikasında geniş yayılmış və ikinci dərəcəli antioksidantlar adlandırılırlar (əsas fəzavi-çətinləşmiş fenol və ya aromatik amin tipli birinci dərəcəli antioksidantlardan sonra).

Məlum sənaye tipli ikinci dərəcəli hidroperoksid dağıdıcıları olan antioksidantların böyük əksəriyyəti ikivalentli kükürd və üçvalentli fosforun törəmələridirlər. Tiodipropion turşusunun dialkil efiri 20 moladək hidroperoksidi parçalamaq qabiliyyətinə malikdirlər. Bu birləşmələrin antioksidləşmə mexanizmini əks etdirən bəzi reaksiyalar 14-cü şəkildə verilir. Bu mexanizmə görə hidroperoksidlər spirtlərə çevrilir və sulfid qrupu bir sıra stexiometrik reaksiyalar nəticəsində proton turşusu və Luis turşusunadək oksidləşir. Əmələ gələn məhsullar – sulfin (21), sulfon (22) və sulfat turşuları, həmçinin kükürd üç oksid hidroperoksidlərin radikalsız parçalanmasını kataliz etmək qabiliyyətinə malikdirlər və tiodipropion turşusunun əsas efirləri üçün hidroperoksidin parçalanmasında yaxşı dayaq rolunu oynayırlar.

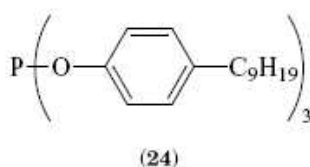


Səkil 14. Tiodipropion turşusunun efirlərinin antioksidləşdirici təsir mexanizmi

Tiodipropion turşusunun efirləri aşağı temperaturda istifadə zamanı zəif antioksidant kimi təsir göstərirlər. Lakin onların məkanı-çətinləşmiş fenollarla qarışıqlarında bu birləşmələr geniş temperatur intervalında gözəl sinergik effekt göstərdiklərindən poliolefinlər, ABS plastik, zərbəyə davamlı PS kimi polimerlərin stabilizə edilməsində geniş istifadə olunur. Lakin tiodipropion turşusunun efirlərinin çatışmayan cəhəti də vardır. Belə ki, polimerlərin yüksək temperaturda emalı zamanı onlar qismən destruksiyaya məruz qalırlar ki, bu zaman yaranan qoxu yeyinti məhsulları üçün polimer qablaşdırma materialının hazırlanmasında onları yararsız edir.

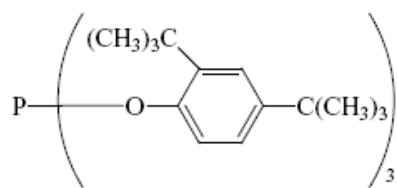
Tərkibində kükürd olan antioksidantlar kimi fosforun üçvalentli birləşmələri də hidroperoksidləri spirtlərə çevirir və eynilə olduğu kimi, əsas, birinci dərəcəli antioksidantlarla – fəzavi-çətinləşmiş fenollarla olan kombinasiyaları kauçuk və plastik kütlələrin stabilləşdirilməsində geniş istifadə olunur. Bu zaman onlar polimer materialın istifadə prosesi müddətində onun rənginin saralmasının qarşısını almaq kimi əlavə səmərəli xassəyə də malik olmaları ilə səciyələnilirlər. Bilavasitə fosfor tərkibli stabilizatorlar bəzi fenol və amin tipli stabilizatorlardan fərqli olaraq polimer materialların rəngini dəyişmirlər.

Alifatik spirtlər və adi aşağımolekullu fenolların törəmələrindən olan fosforit turşusunun efirləri, məsələn, tri-nonilfenilfosfit (24) asan hidroliz olduqlarından istifadədən əvvəl su və yağ atmosferlə kontaktdan mühafizə olunmaları üçün yüksək, maksimum hazırlıq tələb edir.

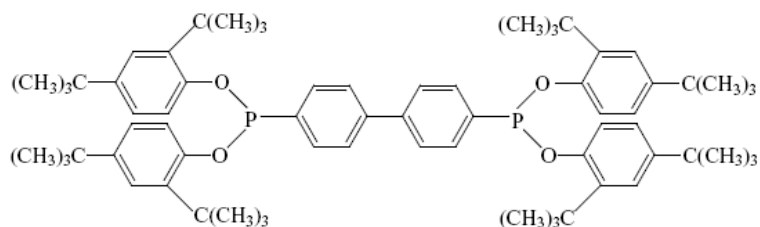


Qeyd olunan hidroliz nəticəsində əmələ gələn fosforit turşusu aqressiv korroziyaya uğrama xüsusiyyətinə malikdir və xüsusilə də, yüksək temperaturda avadanlıq və cihazlar üçün böyük təhlükə daşıyır. Praktikada belə fosfitlərin hidroliz prosesi trietanolamin kimi azacıq miqdarda xüsusi əlavələrin köməyi ilə aradan qaldırılır.

Effektiv fosfitlərin alınmasında digər alternativ üsul onların sintezində fəzavi-çətinləşmiş fenollardan istifadə edilmişdir. Bu efirlər, məsələn tri-(2.4-di-tret-butilfenilfosfit) (25) və ya tetra-(2.4-di-tret-butilfenil)-4.4-bifenilen- difosfonit (26) hidroliz olunmaya qarşı nisbətən daha davamlıdırlar.



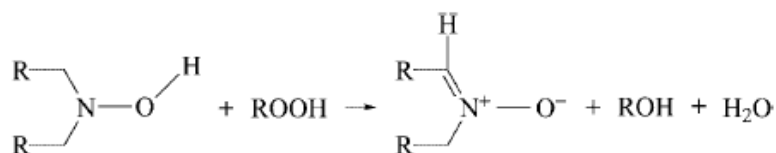
(25)



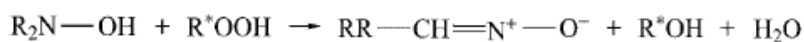
(26)

Son illərdə hidroperoksidlərin radikalsız parçalanmasını təmin etmək xüsusiyyətini saxlayan hidrolitik – stabil fosfitlərin alınması sahəsində əhəmiyyətli işlər görülür. Nəticədə dikumilfosfit kimi ikinci dərəcəli yeni sənaye tipli antioksidantlar hazırlanmış və polimerlərdə istifadədə üçün tövsiyə edilmişdir.

İkinci dərəcəli antioksidantları nəzərdən keçirərkən effektiv radikal akseptoru kimi yuxarıda təqdim olunan hidrosilaminləri də xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Hidrosilaminlər radikalları tutmaq qabiliyyətinə malik olmaqla yanaşı, həmçinin sxemdə göstəriləndiyi kimi, hidroperoksidlərlə qarşılıqlı təsirdə olmaq kimi gözəl xüsusiyyətə də malikdir (şəkil 15).



(burada R – alkil qruplarıdır – C₁₆H₃₃, C₁₈H₃₇, C₂₀H₄₁ və C₂₂H₄₅) və ya

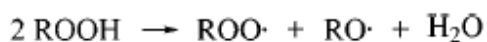
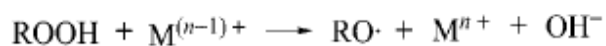


Şəkil 15. Hidroksilaminlərin hidroperoksidlərlə qarşılıqlı təsir reaksiyaları

Bu zaman qarşılıqlı təsir nəticəsində spirt və nitron əmələ gəlir ki, sonuncu adıçəkilən maddə stabil nitroksil radikallarının prekursorudur. Beləliklə, hidroksilaminin bir molekulu birinci və ikinci dərəcəli antioksidant funksiyasını yerinə yetirməklə yanaşı, eyni zamanda, əlavə olaraq alkil radikalları akseptorlarını generasiya edir. Bu səbəbdən hidroksilaminlər polimer sənayesində güclü çoxmərkəzli təsir mexanizminə malik birləşmələr kimi tövsiyə olunurlar.

3.10. Metalların dezaktivatorları

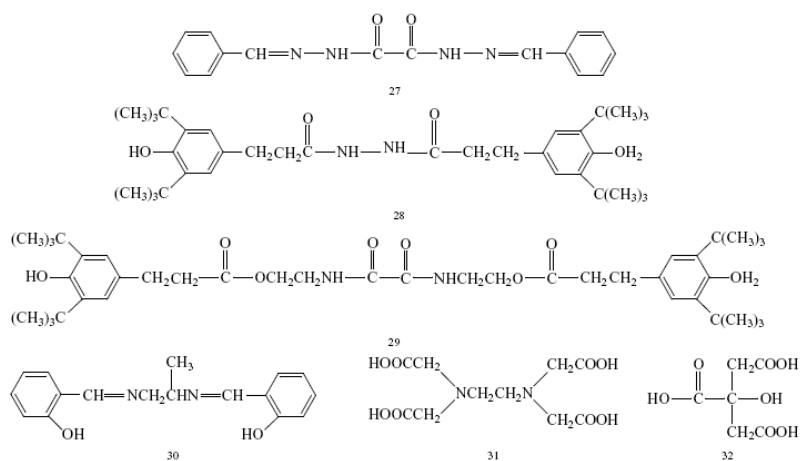
Praktiki olaraq bürün polimer materialların tərkibində keçid metalların qatışıqları vardır. Bu qatışıqlar, bir qayda olaraq, polimerlərin sintezində istifadə olunan katalizatorların qalıqlarıdır. Keçid metalların qatışıqları hidroperoksidlərlə qarşılıqlı təsirdə olaraq, onları parçalamaqla, sərbəst radikallar əmələ gətirir və bununla da polimerlərdə oksidləşmə proseslərini güclü kataliz edirlər. Bir elektronlu keçidi reallaşdıran metallar – Cu, Co, Fe, Mn, Cr, Ni daha aktivdirlər. Qarşılıqlı təsir məlum Qaber-Veys sxeminə uyğun olaraq baş verir (şəkil 16):



Səkil 16. Keçid metalların hidroperoksidlərlə qarşılıqlı təsirindən radikal hissəciklərin əmələgəlmə sxemi (Qaber-Veys sxemi)

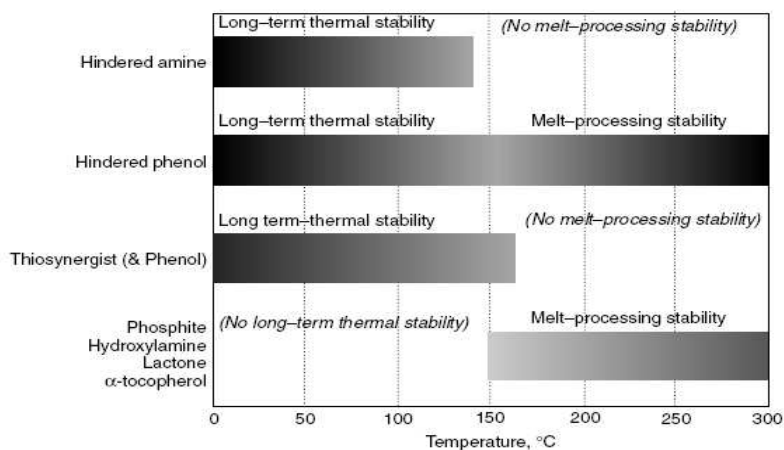
Metalların oksidləşmə proseslərini kataliz etmək xassəsi polimer sistemə metal dezaktivatorlarının əlavə olunması ilə aradan qaldırıla bilər. Bu stabilizatorlar polimerdə metal ionlarını xelatlaşdıraraq, onların oksidləşmiş və reduksiya olunmuş vəziyyətləri arasındakı potensiallar fərqi artırır. Başqa sözlə, bu birləşmələrin metallarla kompleks əmələ gətirməsi Qaber-Veys sxemində bir elektronlu keçid enerjisini və metalların katalitik xüsusiyyətlərinin müvafiq dezaktivləşməsinə əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

Polimer materiallarda istifadə olunan sənaye tipli metal dezaktivatorlarına misal olaraq oksalil-bis (benziliden) hidrazid (27), N,N-bis-(3,5-di-tret-butil-4-hidroksitsinnamoil) hidrazin (28), 2,2 - oksamidobis-etil (3,5 – di-tret-butil-4-hidroksihidroksinnamat) (29), N,N-(disalisiliden)-1,2-propandiamin (30), etilendiamintetrasirkə turşusu (31) və onun duzları, həmçinin, limon turşusu (32) kimi birləşmələri göstərmək olar.



4. Müxtəlif antioksidantlardan istifadənin temperatur intervalları

Yuxarıda göstəriləyi kimi, antioksidantların radikal akseptoru olması xüsusiyyəti əhəmiyyətli dərəcədə temperatur intervalından asılıdır. 17-ci şəkildə əyani olaraq müxtəlif antioksidant sinifləri üçün 0°C-dən 300°C-dək effektiv temperatur intervalı göstərilmişdir.



Səkil 17. Müxtəlif antioksidant sinifləri üçün effektiv temperatur intervalları.

Şəkildən görüldüyü kimi, fenol tipli antioksidantlar ərimə temperaturundan aşağı temperaturlarda polimerləri mühafizə etmək qabiliyyətinə malik olmaqla, polimer materialların uzunmüddətli istifadəsi zamanı 150°C-dək temperatur şəraitində onları stabilləşdirməklə yanaşı, ərimə temperaturundan yuxarı temperaturda da polimer ərintilərinin yaxşı stabilizatorlarından sayılırlar. Bu zaman qeyd olunan bu xüsusiyyət praktiki olaraq fenol tipli antioksidantlara aid edilir. Tiosinergistlər məkanı-çətinləşmiş fenollarla kombinasiyada polimerlərin ərimə temperaturundan aşağı temperaturlarda stabilizatorlar paketinin aktiv komponentlərindən sayılırlar. Müstəsna hallarda, tiosinergistlərdən ikinci dərəcəli polimer ərintilərinin stabilləşməsində istifadə olunur. Bu, bir qayda olaraq, təkrar emala məruz qalan və tərkibində yüksək miqdarda hidroperoksid qrupları olan materiallardır.

Fəzavi-çətinləşmiş aminlər praktikada ultrabənövşəyi UB işıq stabilizatorları kimi məlumdurlar və eyni zamanda 150°C-dək temperaturda polimerlər üçün effektiv stabilizatorlar rolunu oynayır. Lakin daha yüksək temperaturlarda bu aminlər öz effektivliyini itirdiyindən onlardan polimer materiallar üçün polimer ərintilərinin effektiv stabilizatorları ilə kombinasiyada istifadə olunması tövsiyə olunur.

Fosfitlər, hidrosilaminlər və laktonlar polimerlərin ərimə temperaturlarında daha effektivdirlər. Bu zaman onlar ya radikal akseptorları, ya da hidroperoksidlərin məhvediciləri kimi təsir göstərir. Lakin onlar verilmiş temperatur şəraitində istismarı zamanı bərk polimerlərin uzunmüddətli mühafizəsini təmin edə bilmirlər. Fosfitlər, hidrosilaminlər və laktonlar polimerlərin ərintidən emalı prosesində sərf olunaraq əhəmiyyətli dərəcədə fenol tipli

stabilizatorların vəzifələrini öz üzərinə götürməklə onların sərfini aşağı salır və bununla da polimer maddələrin qənaət olunmuş əsas fenol tipli antioksidantlarla sonrakı uzunmüddətli stabilləşməsinə təmin edirlər.

Polimerlərin stabilləşdirilməsi nöqtəyi-nəzərindən fəzavi-çətinləşmiş fenol tipli antioksidantlar sinfinə aid olan Tokoferol (E vitamini, Trolox) istisna təşkil edir. Ondan istifadə praktikası göstərmişdir ki, tokoferol duru polimerlər üçün daha effektiv stabilizatorlardır və bu səbədən də istehsalçılar tərəfindən əsas etibarilə axıcı-özlü halda polimerlərin emalında istifadə etmək tövsiyə olunur.

5. Antioksidantların kombinasiyası

Polimer materialların emalı və istismarı proseslərində müxtəlif növ destruksiyaların qarşısını almaq üçün praktikada stabilizatorlar paketindən istifadə daha məqsədəuyğun hesab olunur. Polimerlərin stabilləşdirilməsində istifadə olunan fenol və fosfit tipli birləşmələrin qarışıqlarından ibarət antioksidant kombinasiyaları daha geniş yayılmışdır. Digər geniş yayılmış kombinasiyalar içərisində uzunmüddətli istismar prosesində bərk polimerlərin stabilləşdirilməsi məqsədilə istifadə olunan fenol tipli antioksidantlar və tioefirlərin qarışığından ibarət kombinasiyanı misal göstərmək olar. Fenol, fosfit və lakton tipli antioksidantlar kombinasiyası daha effektiv sistem hesab olunur. Belə ki, bu antioksidantlardan hər biri ayrıca stabilləşdirmə mexanizminə malikdir və polimerlərin stabilləşdirilməsində bir-birindən asılı olmadan təsir göstərirlər. Əgər polimerin rəngsizləşdirilməsi material üçün «fenolsuz stabilləşmə» tələb edən əsas faktorlardan sayılırsa, onda fəzavi-çətinləşmiş aminlər və hidrokksiaminlərdən ibarət sinergik qarışıqlardan istifadə olunur (benzofuranonlar və fosfitlər qarışığı). Bu halda ərintidə işlənmə və bərk halda uzunmüddətli istismar zamanı polimerin temperaturun təsirindən hərtərəfli mühafizəsi reallaşır və mate-

rialın işıqstabiləşdiriciliyi təmin olunur. Belə stabiləşmə lentlərin, liflərin və poliolefinlərdən ibarət termoplastik materialların istehsalında geniş istifadə olunur.

5.1. Antioksidantların sinergik qarışıqları

Müxtəlif mexanizmlər üzrə fəaliyyət göstərən antioksidant qarışıqları sinergik və antoqonist ola bilər. Sinergik qarışıqlar polimeri hər bir antioksidantın ayrı-ayrılıqda göstərdiyi təsir effektlərinin cəminə nisbətən daha yüksək səviyyədə mühafizə edir. Başqa sözlə, sinergik effekt antioksidantların additiv effektini üstələyir. Radikal akseptorları və hidroperoksidlər dağıdıcılarının kombinasiyası praktikada istifadə edilən geniş yayılmış sinergik qarışıqlardandır. Optimal sinergik qarışıq daha yüksək nəticələr alınadək, onu təşkil edən maddələrin faizli nisbətinin çox zəhmət tələb edən eksperimental seçim yolu ilə yaradılır. Bu zaman müxtəlif sürətləndirilmiş sınaqlardan istifadə olunur ki, burada da əsas amil kimi polimer materialların işıstmar parametrləri götürülür.

5.2. Antioksidantların antoqonist qarışıqları

Antioksidant qarışıqlarından istifadə zamanı bəzən son effekt additiv effektdən aşağı olur, yəni antioksidantlar bir-birinə mənfi təsir göstərirlər. Misal olaraq, polimer materialların stabiləşməsi üçün fenol tipli antioksidantlar, iki-valentli kükürd birləşmələri və fəzavi-çətinləşmiş aminlərdən ibarət stabilizator paketindən istifadə etmək olar ki, bu da prinsip etibarilə məmulatın istifadəsi zamanı onun ömrünün uzunmüddətli olmasını və materialın işıqstabilliyini təmin etməlidir. Lakin antioksidantların göstərilən ahəngdə birləşməsindən istifadə zamanı temperaturun təsirdən kütkürtərkibli antioksidantların oksidləşməsi nəticəsində turşu məhsullarının alınması müşahidə edilmişdir ki, bu məhsullar aminlərlə qarşılıqlı təsirə girərək kompleks bir-

ləşmələr əmələ gətirirlər. Bununla da aminlər radikalı tutmaq xassəsini itirərək, radikal akseptorları kimi oksidləşmə mərhələsindən çıxırlar (şəkil 1). Bu antaqonizm tədqiqatçılara yaxşı məlumdur və təfərrüatı ilə öyrənilərək istehsalçılara müvafiq tövsiyələr şəklində təqdim olunmuşdur.

Digər antaqonist qarşılıqlı təsirlər bir qayda olaraq sistemdə Brensted və Lyuis turşu və əsasları daxil olmaqla güclü turşu və ya əsasların olması ilə əlaqədardır ki, bu maddələr də antioksidantları kimyəvi çevirilmələrə cəlb etməklə qarşılıqlı təsirdə olaraq onların orijinal antioksidləşmə qabiliyyətini heçə endirərək bu birləşmələri polimerin stabilləşməsi prosesindən kənarlaşdırır.

6. Antioksidantların polimerlərdə tətbiqi

Parkiki olaraq bütün polimerlər materilin ilkin mühüm fiziki xassələrini saxlamağa zəmanət verən və polimer məmulatların ömrünün uzunmüddətli olmasını təmin edən antioksidant əlavələri tələb edir. Bu və ya digər antioksidant seçimi polimer materialın təbiətindən və onun işləmə şəraiti və tətbiq olunma məqsədindən asılıdır.

6.1. Poliolefinlər

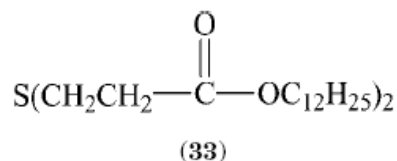
Oksidləşdiricələrlə təmasda olarkən (oksigen, hava, ozon) oksidləşmə proseslərini ləngitmək üçün PE və PP-nin sintezindən dərhal sonra və onların izolyasiya olunmuş halda ayrılmasından əvvəl bu maddələrə aşağı qatılıqda antioksidant əlavə (<0,01%) olunur. Daha yüksək qatılıqlı əlavələr polimerin dənəvər şəklində formalaşmasının sonrakı mərhələlərində həyata keçirilir. Polimer materialın ümumi və ya xüsusi təyinatlı istiqamətdə olmasından asılı olaraq, istehsalçı tərəfindən antioksidant qarışığın komponentləri və qatılıqları seçilir.

Adi praktikada poliolefinlər ekstruziya, sıxılma və ya təzyiq altında tökmə prosesləri zamanı 300°C-dək tempe-

ratura məruz qala bilərlər. Bu zaman belə işlənməyə məruz qalan polimerlər onların özlülüyünün (başqa sözlə, ilkin molekulyar kütlənin saxlanmasını təmin etmək) və rənginin dəyişməsinin qarşısını almağa imkan verən birləşmələrlə stabilizirlər. Belə stabilizəmə üçün fosfitlərdən, məsələn, tri-(2,4-di-tret-butilfenil) fosfit (25) və ya bis-(2,4-di-tret-butilfenil) pentaeritritol difosfitin oktadesil – 3,5 – di-tret-butil-4-hidroksihidrotsinnamat (6) kimi fenol tipli oksidantlarla kombinasiyasından istifadə etmək olar. Bu maddələr poliolefinlərin növündən və emal şəraitindən asılı olaraq 0,01-dən 0,5 kütlə %-dək qatılıqda götürülə bilər.

Poliolefinlərin uzunmüddətli işləməsini təmin etmək üçün tetra- [metilen(3,5-di-tret-butil-4-hidrotsinnamat)] metan (9) (İrəqanoks 1010) kimi davamlı və effektiv antioksidantdan istifadə olunur ki, bu da ümumi stabilizator paketinə 0,1-dən 0,5 kütlə %-dək qatılıqda əlavə olunur. Məmulatın maya dəyərinin aşağı salınması üçün tərkibində kükürd birləşmələri olan sinergik stabilizatorlar qarışığında istifadə olunur.

140°C-də PP-ni stabilizədirilməsi zamanı hidroperoksidlərin dağıdıcılardan (dilaurlitiolipropionat, DLTPD) (33) və radikal akseptorundan (İrəqanoks 1010, 9-cu birləşmə) eyni vaxtda istifadə zamanı alınan sinergik stabilizəmənin effekti əyani olaraq 4-cü cədvəldə verilmişdir:

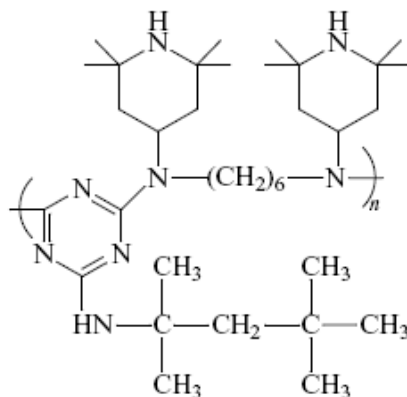


Cədvəl 4. Polipropilenin 140°C-də oksidləşdirici destruksiyası zamanı fəzavi-çətinləşmiş fenol və kükürd tərkibli antioksidant arasındakı sinergizm

İrəqanoks 1010, kütlə %	DLTDP, kütlə %	İnduksiya dövrü, günlər
0.0	0.3	4
0.1	0	16
0.1	0.3	45

Cədvəldən göründüyü kimi, hər bir antioksidantın təsirindən alınan ümumi stabilləşmə effekti 20 gün təşkil etdiyi halda, bu antioksidantların birgə təsirindən polimeri mühafizə effekti 45 günədək artır.

Oliqomer fəzavi-çətinləşmiş aminlər (HALS) işıq-stabilləşdirmə ilə yanaşı, PP-nin effektiv termiki antioksidantı sayılırlar. Belə ki, tərkibində 2,4,6-trixlor-1,3,5-triazin və 2,4,4-trimetil-2-pentamin fraqmentləri (34-cü birləşmə) daşıyan N,N'-bis (2,2',6,6'- tetrametil-4-piperidinil) -1,6-hekzadiamin polimer stabilizatorunun 0,5% miqdarda əlavəsi çoxdamarlı polipropilen materialını 120°C temperaturda sobada sürətli hava verilməsi şəraitində, oksidləşmədən 47 gün ərzində qorumaq xüsusiyyətinə malikdir. Analoji şəraitlərdə adi fəzvia-çətinləşmiş 3,5-di-tret-butil-4-hidroksitoluol (ionol, 1-ci birləşmə) materialı yalnız 14 gün ərzində qoruyur.



34

Mis elektrik naqilləri üçün izolyasiyaedici material kimi tətbiq olunan poliolefinlərin təkcə əsas antioksidantlarla deyil, metal dezaktivatorları ilə də stabilləşməsinə ehtiyac duyulur. Hər iki, 28 və 29 birləşməsi metal dezaktivatorları funksiyalı bifunksional antioksidantlardır. Antioksidant 27, həmçinin, misin effektiv dezaktivatoru olmaqla, poliolefinlər üçün müvafiq antioksidant paketində istifadə olunur.

6.2. Poliamidlər

Poliamidlərin yüksək temperaturlarda yüksək mexaniki xassələrə malik olması səbəbindən bu birləşmələr və həmçinin, mineral və şüşə-aşqarlardan təşkil olunmuş materiallar praktikada geniş tətbiqin tapır və sənayenin müxtəlif sahələrində, məsələn, avtomobilqayırmada bu maddələrə böyük ehtiyac duyulur. Ədəbiyyatda poliamidlərin stabilləşməsinə həsr olunmuş nisbətən az miqdarda işlər vardır. Əsas etibarilə, alifatik poliamidlər – PA 6; PA 4,6; PA 6,6; PA 11; PA 12 nəzərdən keçirilir. Poliamidlərin stabilliyi amorf və kristal fazaların sıxlığından asılıdır. Çünki yalnız bu iki faktor polimer matrisaya oksigenin miqrasiyasını nəzarətdə saxlayır.

Aromatik poliamidlər alifatik poliamidlərə nisbətən daha stabildirlər və praktiki olaraq stabilləşməni tələb etmirlər.

Alifatik poliamidlər üçün ənənvi stabilizatorlar mis duzları sayılır. Tipik stabilizatorlar sistemi misin, yod və brom duzlarının az qatılıqlarından ibarət (< 50 ppm) əlavələrə əsaslanır. Poliamidlərin stabilləşmə mexanizmi axıradək aydınlaşdırılmamışdır. Amma, təxmini olaraq, demək olar ki, bu mexanizm metal ionları ilə hidroperoksidlərin katalitik dağılmasına əsaslanır. Poliamidlər üçün stabilizatorlar paketi digər polimerlər üçün yararlı deyil. Məsələn, mis əlavələri poliolefinlərdə özlərini promotor və ya destruksiya

katalizatorları kimi aparır. Güclü dispersiya olunmuş mis nümunələri daha effektiv sayılır. Onlar müsbət (poliamidlər üçün) və ya mənfi (poliolefinlər üçün) işarəli təsirə malik polimerin istismar xassələrinin əsas faktorundan sayılır.

Mis duzları suda həll olduğundan, bir sıra hallarda polimerin tərkibində yuyula bilər ki (məsələn, boyayıcı vannalarda istifadə zamanı), bu da təbii olaraq, onların effektivliyini və qəbul olunmuş ekoloji statusunu aşağı salır. Aromatik aminlərin uzunmüddətli təsirə malik çox effektiv stabilizator olmalarına baxmayaraq, onlar əhəmiyyətli dərəcədə polimerin rəngini dəyişir və bu səbəbdən də onların poliamidlərdə tətbiqi hislə doldurulmuş materiallarla məhdudlaşır.

Fenol tipli antioksidantların bilavasitə polikondensasiya reaksiyalarının gedişində əlavə edilməsi, əsasən aşağı temperaturlarda poliamidlərin əvvəlki rəngini və termiki sabilliyini yaxşılaşdırır. Poliamidlərdə müxtəlif stabilizator sistemlərinin keyfiyyəti 5-ci cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 5. Poliamidlərdə müxtəlif stabilizator sistemlərinin istifadəsinin üstünlükləri və çatışmayan cəhətləri.

Antioksidantlar sistemi	Üstünlüklər	Çatışmayan cəhətlər
Mis/haloid duzlar	Yuxarı temperaturlarda (>150°C) yüksək stabilləşmə effekti Az miqdarda dozalar	Polimerin rəngsizləşdirilməsi (rəngin dəyişməsi) Yaş atmosferlə kontaktda polimer matrisadan yuyulma Xırda- dispers nümunələri tələb olunur
Aromatik aminlər	Uzunmüddətli istismarda polimerin yüksək	Polimerin rəngsizləşdirilməsi (rəngin dəyişməsi)

	mühafizə effekti	Antioksidantın yüksək dozaları tələb olunur
Fenollar	Mis duzları tətbiq olunmadığı halda aşağı temperaturalarda effektivdir. Uzun müddət ərzində əvvəlki rəngi sabit saxlayır.	Yüksək temperatur şəraitində effektiv deyil, məsələn, avtomobilin qabaq açılıb-bağlanan örtüyünün (kapot) daxili hissəsində

6.3. Polistirollar

Modifikasiya olunmamış polistirollar, məsələn adi kristallik PS, nisbətən stabil törəmələrdən sayılır və əksər hallarda bu maddələrə antioksidantların əlavə edilməsi tələb olunur. PS-in tullantılarının stabilləşdirilməsi məqsədilə onların təkrar emalı zamanı fəzavi-çətinləşmiş fenol tipli antioksidantların aşağı qatılıqlarından (0,1 kütlə %) istifadə olunur.

Stirolakrilonitril sopolimerləri 220⁰C-dən yuxarı temperaturalarda emal proseslərində rəngini itirirlər. Hərçənd ki, rəngitirmə hadisəsi oksidləşmə prosesləri səbəbindən baş verir, lakin, fenol tipli antioksidantlar və fosfitlərin kombinasiyasından ibarət əlavələr müəyyən dərəcədə sopolimerin rənginin dəyişməsinin qarşısını alır.

Zərbəyədavamlı PS-in tərkibində doymamış butadien kauçuku fraqmenti olduğundan o, oksidləşdirici destruksiyaya daha həssasdır. Antioksidantlar zərbəyədavamlı PS ya polimerin alınması prosesində, ya da polimerləşmədən sonra əlavə olunur. Antioksidantlar polimerizasiya prosesi zamanı əlavə olunduqda polimerin rəngi və PS-in zərbəyə davamlılığı bir qayda olaraq daha yaxşı olur. Lakin bu zaman fosfitlərin polimerləşmənin peroksid inisiatorları ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində prosesin kinetikasına mənfi effekt göstərməsi ehtimalı artır.

Akrilonitrilbutadienstirol sopolimeri stirolun akrilonitrilə emulsiyalı aşılması və sonradan butadien kauçuku ilə qarışması nəticəsində alınır. Akrilonitrilbutadienstirol sopolimerinin hansı növünün alınmasının lazım olmasından asılı olaraq, kauçuk stirolakrilonitril sopolimeri ilə müxtəlif nisbətlərdə qarışdırılır. Burada antioksidantlar kauçuk fazasında oksidləşdirici proseslərin qarşısını almaq məqsədilə hazır sopolimerin koaqulyasiya və qurudulması proseslərində tələb olunurlar. Antioksidantların sinergik kombinasiyası – fəzavivi-çətinləşmiş fenonlar (0,25 kütlə %) və tioefirlər (0,5 kütlə %) daha yaxşı effekt nümayiş etdirirlər.

6.4. Poliefirlər

Polietilentereftalat kifayət qədər stabil polimer olub, termiki işləmə prosesində azacıq miqdarda (və ya heç tələbat olmur) antioksidant əlavələri tələb edir. Bəzi hallarda rəngin yaxşılaşması məqsədilə xırdalanma zamanı polietilentreftalata fosfitlər əlavə olunur. Polietilentreftalatın alınmasında polikondensasiya zamanı sistemə eyni zamanda fosforun beşvalentli birləşmələrindən olan trifenil və ya trimetilfosfat kimi birləşmələr də əlavə oluna bilərlər. Bu additivlər yenidən eterefikasiya katalizatorlarının qalıqları ilə (manqan, qalay, sink duzları) komplekslər əmələ gətirməklə azalmış miqdarda son hidrosil qrupları olan polietilentreftalatın əmələ gəlməsinə zəmin yaradırlar. Alınmış polimer hidrolitik stabilliyə və sabit rəngə malik olur. Polibutilentriftalat makromolekulunda yüksək miqdarda karbohidrogen hissə olduğundan o, polietilentreftalatla müqayisədə daha çox termooksidləşdirici destruksiyaya məruz qalır və müvafiq olaraq fenol tipli antioksidantlar (0,05- 0,1 kütlə %) və fosfitlər (0,1 kütlə %) kombinasiyası ilə stabiləşdirilir.

6.5. Polikarbonatlar

Polikarbonatlar termooksidləşməyə nisbətən, fotoooksidləşməyə daha çox həssasdırlar və emal prosesi zamanı antioksidantlar bu polimerlərdə lazımi rəng tonunu və yüksək şəffaflığı təmin edirlər. İşlənmə prosesində lazım olan rəngin saxlanması məqsədilə polikarbonatlara fosfitlər (0,1 kütlə %) əlavə olunur.

Müəyyən olunmuşdur ki, polikarbonatlara xas olan stabillik bilavasitə son fenol fraqmentlərinin miqdarından asılıdır – bu fraqmentlər nə qədər çox olsalar, polimer bir o qədər az stabil olar. Polikarbonatların nəm atmosferdə işlənməsi zamanı turşularla kataliz olunan hidroliz nəticəsində belə son qrupların miqdarı çoxalır. Bu səbəbdən də istifadə olunan fosfitlər elə seçilməlidirlər ki, fosfit turşusunun katalitik miqdarda əmələ gəlməsi istisna olunsun.

6.6. Poliasetallar

Poliasetallar temperaturun təsirindən daha çox depolimerizasiya proseslərinə məruz qalırlar. Müəyyən olunmuşdur ki, depolimerizasiya makromolekulyar zəncirin sonundan başlayır və bir qayda olaraq turşuların iştirakı ilə kataliz olunur. Bununla əlaqədar olaraq, poliasetalların stabiləşdirilməsi metodlarından biri, son qrupların təcrid olunması və ya inkişaf edən zəncirin qırılmasını tənzimləmək üçün somonomerlərin daxil edilməsidir.

Depolimerizasiya prosesi avtokatalitik prosesdir, belə ki, bu zaman əmələ gələn formaldehid asanlıqla polimerin parçalanmasını kataliz edən qarışqa turşusunadək oksidləşir. Poliasetallar və onların əsasında kompozisiyaların stabiləşdirilməsi üçün formaldehidin qarışqa turşusuna keçməsinə təcrid edən birləşmələr, həmçinin fenol tipli antioksidantlar tətbiq edilir.

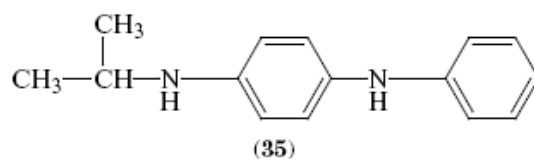
6.7. Poliuretanlar

Poliuretanların oksidləşdirici stabilliyi onların yüksəkmolekullu spirt komponenti və izosianatın kimyəvi təbiətindən əhəmiyyətli dərəcə asılıdır. Belə ki, mürəkkəb poliefirlərin və yüksəkmolekullu spirtlərin törəmələrindən olan poliuretanlar sadə poliefirlər tərkibində əsas olan poliuretanlardan daha stabildirlər. Sadə poliefirlərdə efir rabitəsinə qonşu olan metilen qrupu, hətta adi saxlanma prosesində belə hidroperoksidlərə asanlıqla oksidləşir. Əgər inhibitorlaşma aparılmasa, yığılmış hidroperoksid kütləsi yüksəkmolekullu spirt və izosianatın ekzotermik reaksiyası nəticəsində materialın dəhşətli destruksiyasına gətirib çıxara bilər. Fəzavi-çətinləşmiş fenollar (0,2 kütlə %) və aromatik aminlərin (0,1 kütlə %) qarışıqları, adətən, poliefir sistemlərin saxlanması üçün istifadə olunan stabilizatorlardır. Onlar poliuretandan hazırlanan penomateriallara gözəl sabit rəng verir. Belə stabilizatorlar paketi az miqdarda olmaq şərti ilə yüksəkmolekullu spirtlərin mürəkkəb poliefirlərində də istifadə olunur.

6.8. Kauçuklar

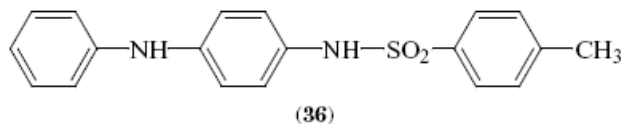
Polidoymamış elastomerlər oksidləşməyə çox həssasdırlar. Bir qayda olaraq, stabilizatorlar quruma və saxlanma prosesində elastomerlərin mühafizəsi məqsədilə vulkanizasiya prosesindən əvvəl onlara əlavə olunur. Həmçinin polimerləri rəngləməyən stabilizatorlardan olan butilləşmiş hidroksitoluol (ionol, antioksidant 1), 2,4-bis-(oktiltiometil)-6-metilfenol, 4,4-bis(α,α-dimetilbenzil) difenilamin (antioksidant 14) və ya fosfitdən, məsələn, tri(nonilfenil) fosfit (antioksidant 24) 0,01-dən 0,5 kütlə %-dək qatılıqda istifadə oluna bilər. Rəngləyici stabilizatorlardan olan N-izopropil-N-fenil-p-fenilendiamin (antioksidant 35)-dən şin istehsalında istifadə olunur. Bu antioksidantlar eyni zamanda yaxşı antiozonantlar

olduqlarından vulkanlaşmış kauçukları yükün təsirindən dağılmadan və onun çatlamadan effektiv olaraq qoruyur.

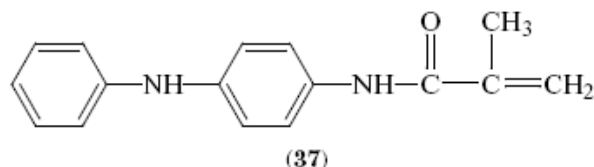


Şinlərin möhkəmliyini artırmaq məqsədilə istifadə olunan karbon hissi yuxarıda adları çəkilən stabilizatorların materialı rəngləməsinə mane olur. Texniki tələbata uyğun olaraq, 3 kütlə %-dək miqdarda antiozonant aktivliyinə malik amin tipli stabilizatorlar vulkanlaşmadan əvvəl bişməmiş kauçuk materialına əlavə olunmalıdır. Əgər amin tipli antioksidantlar hesabına polimerin rənglənməsi qəbul edilmiş normadan yuxarı olarsa, bu zaman kauçukların qorunması məqsədilə yarımərəngləyici antioksidantlardan istifadə olunur. Belə maddələrə polimerləşmiş birləşmə 13 və birləşmə 14-ü göstərmək olar. Lakin bu antioksidantlar antiozonant aktivliyə malik deyillər.

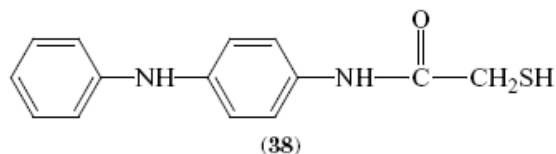
Avtomobil sənayesi üçün aralıq qatların, kipiçlərin (salnik) və rezin boruların hazırlanmasında istifadə olunan kauçuk materiallarının stabilləşdirilməsi üçün yağ və benzinlə ekstraksiyaya davamlı antioksidantlara üstünlük verilir. Karbohidrogenlərdə az həll olan və kauçukdan yavaş sürətlə ekstraksiya olunan belə antioksidantlara misal olaraq aromatik amin tipli stabilizator N-fenil-N-(toluolsulfonil)-p-fenilendiamini (birləşmə 36) göstərmək olar.



Sopolimerizasiya, modifikasiya və ya calağ yolu ilə antioksidantın elastomerlə kimyəvi birləşməsi, avtomobil-qayırmada kauçukların stabilləşdirilməsi probleminin həlli yollarında yaxşı nəticələr verir. Butadiennitril kauçukunun polimerizasiyası zamanı N-(4-anilinofenil) metakrilamidin (birləşmə 37) əlavə edilməsi karbohidrogenlər tərəfindən ekstraksiyaya qarşı yüksək sabitliyə malik antioksidant bloklı polimerin alınmasına gətirib çıxarır.



Tərkibində 1,5 kütlə % kimyəvi yolla birləşmiş antioksidant 37 olan bişməmiş utadiennitril kauçuku metanola intensiv ekstraksiyadan sonra ilkin kauçuku oksidləşməyə davamlılığını 92%-dək saxlayır. Tərkibi adi aromatikamin tipli antioksidantdan ibarət kauçuk, məsələn, oktilləşmiş difenilamin analogi işlənmədə özünün ilkin antioksidləşdirici stabilliyini yalnız 4% saxlaya bilər. Molekulunda sulfhidril qrupu olan aromatik amin tipli antioksidantların elastomerin əsas molekulyar zəncirinə kimyəvi aşılmasını da həyata keçirmək olar. 4-(merkaptasetamido) difenilaminin (birləşmə 38) etilenpropilendien kauçukuna əlavə edilməsi və bu kompozisiyanı fırlanan qarışdırıcı cihazda 15 dəqiqə müddətində 150°C temperaturda qarışdırılması nəticəsində bu birləşmənin 87 faizi elastomerlə kimyəvi olaraq birləşir.



Belə qısamüddətli qarışdırma nəticəsində elastomer mexaniki və termiki təsirə məruz qalır və bunun da nəticəsində polimer zəncirin qırılması antioksidantın əsas makromolekulyar zəncirə aşılmasını qıcıqlandıran radikal qırıntıları əmələ gətirir.

6.9. Polivinilxloridlər

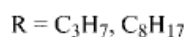
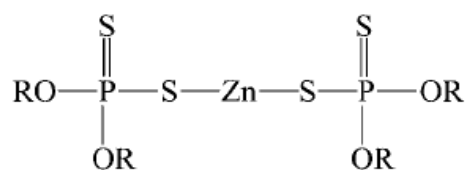
Polivinilxloridlər və onların törəmələri oksidləşdirici atmosferdə qismən stabillik xassəsi göstərmələrinə baxmayaraq, termiki təsirə qarşı çox davamsızdırlar. PVX-nın termiki destruksiyası dehidroxlorlaşma reaksiyasına səbəb olur və polimerin qorunması ilk növbədə ayrılan hidrogenxloridin birləşdiricilik xüsusiyyətindən asılıdır. Bundan əlavə, hal-hazırda PVX-nın stabilləşdirilməsi üçün antioksidləşdiricilik funksiyasını yerinə yetirən additivlər təklif olunur. Ələlxüsus aralkilfosfitlər, PVX üçün termiki stabilizatorlar paketinin effektiv antioksidləşdirici komponentlərindən biri sayılırlar.

6.10. Yanacaq və yağlar

Benzin və aviasiya yanacaqlarının tərkibində saxlanma müddəti ərzində asan oksidləşən və nəticədə qətran birləşmələri və çöküntülər əmələ gətirən doymamış birləşmələr vardır. Karbohidrogenli neft xammalının stabilləşdirilməsi üçün 2,4,-dimetil-6-tret-butilfenol, 2,6-di-tret-butil-p-krezol (birləşmə 1), 2,6-di-tret-butilfenol kimi radikal akseptorları və 5-10ppm qatılıq intervalında alkilləşdirilmiş parafenildiaminlər tətbiq olunur.

Yanacaq və yağların oksidləşməsinə gətirib çıxaran digər faktor metal qatışıqlarıdır. Yanacaq və yağlarda oksidant rolunu oynayan misin katalitik aktivliyi 5-10 ppm qatılıqda götürülən N,N'-disalisiliden-1,2-diaminopropan (birləşmə 30) kimi metal dezaktivatorlarından istifadə etməklə neytrallaşdırıla bilər. Müasir standartlara görə,

avtomobillərin benzin mühərrikləri üçün yağlar və sürtkü yağları hətta ən sərt şəraitdə belə çox davamlı olmalıdır. Məsələn, mühərriklərdə porşenin divarlarında nazik yağ qatı temperaturun, oksigenin, azot oksidlərinin və mexaniki təzyiğin təsirlərinə məruz qalır. Bu səbəbdən sürtkü yağlarının stabilləşdirilməsinə böyük diqqət yetirilir. Bunun üçün nisbətən yüksək qatılıqlı birinci dərəcəli antioksidantlar 1 kütlə%-dək fəzavi-çətinləşmiş fenollar və aromatik aminlər qarışığından, məsələn, alkiləşdirilmiş difenilamin və fenil- α -naftilamin qarışığından və həmçinin yüksək qatılıqlı sinergist, 1 kütlə %-ə qədər sinkdialkilditiofosfat (birləşmə 39) qarışığından istifadə olunur. Sinkdialkilditiofosfat - elektronvermə ilə baş verən radikal akseptoru mexanizminə əsasən oksidləşmə zəncirini qırmağa malik olan və radikal əmələ gətirmədən hidroperoksidləri parçalayan çoxfunksiyalı və ucuz antioksidantlardandır. Eyni zamanda, antioksidant 39 korroziya inhibitoru və yeyilməyə qarşı aşqar funksiyasını yerinə yetirir. Lakin o, avtonəqliyyat tullantılarının tərkibinin normal saxlanmasını tənzimləyən katalizatorları dezaktivləşdirmək qabiliyyətinə malik olduğundan müasir standartlara uyğun olaraq onların 0,1 kütlə% qatılıqda tətbiqi ilə kifayətlənmək zərurəti yaranır.



(39)

7. Sınaq metodları

7.1. Polimerlər

Polimerlərin oksidləşmə stabilliyinin sınaqdan keçirilməsinin müxtəlif metodları vardır. Müxtəlif təsirlər nəticəsində polimerin tərkibində baş verən dəyişikliklər, fiziki və estetik (vizual) olmaqla, iki yerə bölünür. Fiziki çevrilmələr dedikdə molekul çəkisi, molekulyar kütlə paylanması və kristallıq dərəcəsinin dəyişməsi, estetik transformasiya isə rəngin dəyişməsi, bulanıqlığın əmələ gəlməsi və mikroskopik çatlar nəticəsində polimerin üst qatının parlaqlığının itməsi nəzərdə tutulur. Fiziki və estetik çevrilmələrin qiymətləndirilməsi üzrə aparılan sınaqlar ASTM-də əks olunmuş (məsələn, qırılmaya davamlılıq həddi, zərbəyə davamlılıq, rənglənmənin intensivliyi, oksidləşmənin induksiya dövrü, termoşkafda süni qocalma) standart sınaqlar sistemində sadə metod və cihazların köməyi ilə aparıla bilər. Lakin istismar şəraitində oksidləşmə stabilliyinin qiymətləndirilməsi uzunmüddətli və daha mürəkkəb əməliyyatların aparılmasını tələb edir. Bu zaman oksidləşmə nəticəsində polimerin xarab olmasına lazım olan vaxtı qısaltmaq məqsədilə sürətləndirilmiş metodlardan istifadə olunur, o cümlədən, real işləmə temperaturundan daha yüksək temperatur verməklə sınaqlar aparılır. Ərimə nöqtəsindən aşağı temperaturlarda polimerin sürətləndirilmiş termoqocalması uzunmüddətli istismar şəraitində polimerin termostabilliyinin təyini metodlarından biri sayılır. Bu zaman müxtəlif temperatur dəstindən istifadə olunur ki, bu da oksidləşdirici destruksiya sürətinin temperaturdan Arrhenius asılılığını qurmağa və bununla da polimerin parçalanma sürətini istismarın real temperatur şəraitinə ekstrapolyasiya etməyə imkan verir. Bəzən konkret sınaq temperaturunun polimerin hansısa xassəsinin müəyyən səviyyədə əldə olunan zamandan (məsələn, kövrəkliyin, möhkəmlik həddinin və termoqocal-

ma zamanı elastikliyin 50% saxlanması) Arrenius asılılığını qurmaq lazım gəlir. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, polimer matrisada baş verən real proseslər kifayət qədər mürəkkəb olduğundan Arrenius asılılığı - polimerin dağılma vaxtının əks temperaturdan loqarifmi – düz asılılıqdan əhəmiyyətli dərəcədə kənara çıxma bilər və ekstrapolyasiya zamanı ciddi səhvlərə səbəb ola bilər.

Polimer materialın estetik xassələrinin meyarları özündə rəngin dəyişməsi, parlaqlığın itməsi, tutqunlaşmanın artması, layların yaranması, səthin hamarlığının itməsi, tərləmə həddi, polimerin aşağı molekullu fraksiyalarının üzə çıxması və ləkələrin əmələ gəlməsinin qiymətləndirilməsini səciyyələndirir.

Fiziki və estetik xassələrin qiymətləndirilməsi zamanı nəzərə almaq lazımdır ki, səthin həcmə doğru sahəsinin artması polimerin oksidləşmə həssaslığını artırır ki, bunun da səbəbi buxarlanma nəticəsində antioksidant itkisinin baş verməsidir.

Əvvəllər yüksək temperaturalarda polimerin oksidləşməsi zamanı oksigenin udulmasına əsaslanan oksidləşmə stabilliyinin təyini metodu geniş tətbiq edilirdi. Bu metod çox gözəl nəticələr vermək imkanına malikdir, lakin hal-hazırda digər yanaşmalardan, məsələn, oksidləşmə zamanı induksiya dövrünün təyini, DTA və XL üsullarından istifadə olunur. Udulan oksigenin həcmənin ölçülməsinə əsaslanan metodun tətbiqi zamanı müəyyən həcm oksigenin udulmasına lazım olan vaxt oksidləşdirici parçalanmanın dərəcəsinin göstəricisidir və polimerin fiziki-mexaniki xassələrinin dəyişilməsinin həddi ilə korrelyasiya oluna tənzimlənmə bilər. Lakin bu tip testlər intensiv hava axınında polimerin effektiv işləmə müddətini tam qiymətləndirmək üçün kifayət deyil.

Polimerin nisbi oksidləşmə stabilliyinin öyrənilməsində oksidləşmənin induksiya dövrünün təyini üsulundan geniş istifadə olunur. Bu təcrübələr, adətən, sərt sınaq şəraii-

tində, bir qayda olaraq, polimerin ərimə temperaturundan yüksək temperaturalarda və oksidləşdirici kimi oksigenə istifadə etməklə aparılır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu metod uzunmüddətli istilik stabilliyi barədə qabacqadan məlumat əldə etmək üçün qəbul olunmaz sayılsa da, müxtəlif stabilizator sistemlərinin potensial antioksidləşmə aktivliyinin daha tez öyrənilməsində çox yararlı və effektivdir.

Xemilümessensiya üsulunun tətbiqi ilə əlaqədar olan təcrübələrdə proses yuxarıda nəzərdən keçirilən induksiya dövrünə görə aparılan eksperimentlərlə oxşarlıq təşkil edir. Xemilüminessensiya üsulu eyni müvəffəqiyyətlə polimerin destruksiyasının başlanğıc mərhələlərində və oksidləşdirici dağılmanın dərin konversiyaları (çevrilmə) zamanı istifadə oluna bilər. Oksidləşmə zamanı xemilüminessent şüalanmanın intensivliyi əmələ gələn peroksidlərin miqdarına mütləq nisbətdir və polimer matrisada baş verən oksidləşmə proseslərinin intensivlik meyarlarından sayılır. Son 10 illiklərdə işlənilib hazırlanmış bu üsul tədqiqatçılara polimerin oksidləşmə stabilliyi barədə az bir zamanda – sürətləndirilmiş termooqalma üsullarına sərf olunan zamandan daha qısa müddətdə və oksidləşmənin induksiya dövrünün təyin olunduğu şəraitlə müqayisədə oksidləşdirici qocalmanın real şəraitinə daha çox uyğunlaşdırılmış şəraitlər üçün qiymətli və faydalı məlumat verir.

7.2. Sürtkü yağları

Motor yağlarında istifadə olunan antioksidantların öyrənilməsində xeyli sınaq testləri seriyası mövcuddur. Belə laboratoriya testlərinin dən ən geniş yayılanı dünya praktikasında istifadə olunan ISOT (Indiana Stirring Oxidation Test) sınağıdır. Testin mahiyyəti neft nümunəsinin hava atmosferində və metal katalizatorları kimi istifadə olunan mis və dəmir lövhələrinin iştirakı ilə 165,5 °C-də qızdırılması və intensiv qarışdırılmasından ibarətdir. Qızdırıl-

ma boyu dövrü olaraq qətran çöküntülərinin artımla əmələ gəlməsinə, özlülüyün və turşu ədədinin tədqiq olunan nümunədə artmasına nəzarət olunur. Turşuluq ədədinin 0,4 mq KOH/q qiymətinə çatdığı zaman böhran nöqtəsi hesab olunur. Bu testdən keçən sürtkü yağları sonradan avtomobil mühərriklərində real sınaqlardan və daha sonra çox kilometrli yarışlarda iştirak edən müxtəlif avtomobillərdə son yoxlamalardan keçir.

Göstərilən laboratoriya testindən başqa tərkibində müxtəlif antioksidantlar olan yağların oksidləşmə stabilliyinin təyin edilməsində eynilə polimer materiallar üçün istifadə olunan test sınaqları tətbiq olunur.

Piy və yağ stabilizatorları kimi antioksidantların effektivliyi də aktiv oksigenin müəyyən olunması üsulunun köməyi ilə hidroperoksidlərin əmələ gəlmə sürətinə əsasən təyin edilir.

Qida maddələrinin tərkibindəki antioksidantların aktivliyinin və bu maddələrin sağlam saxlanılma vaxtının təyin edilməsində, sınaqdan keçirilən birləşmələrdə yaranan acılığın və ya xarab olarkən əmələ gələn qoxunun intensivliyinin ölçülməsinə görə testlər tətbiq olunur.

8. Antioksidantların əlavə xassələri

Polimer materialın stabilliyini təmin edən antioksidantlara radikal akseptorluq xassəsi göstərmək və hidroperoksidləri radikalsız parçalamaq qabiliyyətindən başqa digər tələblər də qoyulur. Effektivlik xassəsindən əlavə antioksidantlar qarşısında uçuculuq, uyğunluq, rəng stabilliyi, fiziki forma, dad, qoxu, maya dəyəri və s. kimi xassələrə, xüsusilə də, qida maddələri antioksidantlarına əlavə tələblər qoyulur.

8.1. Uçuculuq

Additivlərin böyük əksəriyyəti ərinti halında emal zamanı və polimerizasiya mərhələsindən sonra polimərə əlavə olunur. Emal prosesi polimer məmulatın sonrakı formalaşması prosesində olduğu kimi materiala təsir edən istilik yükü ilə müşahidə edilir. Məhsulun saxlanması da isti yerlərdə həyata keçirilir. Bu əməliyyatlar zamanı antioksidant və onun antioksidləşmə aktivliyinə malik çevrilmə məhsulları polimerin tərkibindən buxarlanmamalıdır. Bu səbəbdəndir ki, əksər sənaye tipli antioksidantlar elə sintez olunmalı, modifikasiyası edilməli və işlənməlidir ki, nəticədə yüksək molekul kütləsinə malik antioksidantlar alın-sın.

8.2. Uyğunluq

Antioksidantlar polimer materiallarda yaxşı həll ol-malıdırlar. Əks təqdirdə, polimer matrisada onların miq-rasiyası gec baş verir. Bir neçə vaxtdan sonra an-tioksidantlar polimer materialda üzə çıxaraq materialın rən-ginin tutqunlaşmasına səbəb olur. Antioksidant nazik pərdə şəklində polimerin səthində tərləyir ki, bu da materialın par-laqlığının və hamarlığının azalmasına səbəb olur. Nəticədə polimer bərkləşir və plastik formalaşma və reproduksiya üçün yararsız hala düşür.

8.3. Rəngədavamlılıq

Antioksidantın polimerin rəngini dəyişməməsi çox mühüm şərtlərdən biridir. Belə ki, bu hal arzuolunmaz ok-sidləşdirici çevrilmələrin inkişafı kimi qiymətləndirilə bilər. Bəzi antioksidantlar təbiət etibarilə polimerlə qarışan kimi onun rəngini dəyişməyə meyillidirlər. Bəziləri isə oksidləşdi-rici təsir prosesində rəngin dəyişməsinə səbəb olurlar. Bəzən belə arzuolunmaz dəyişmələri gizlətmək üçün pigmentlər-

dən istifadə olunur ki, bu pigmentlər antioksidantların və ya onların çevirmə məhsullarının təsirindən polimerin əsas rənginin hətta əhəmiyyətsiz dəyişməsinə də aradan qaldıra bilir.

8.4. Fiziki hal

Çoxlu miqdarda toz əmələ gəlmənin qarşısını almaq məqsədilə antioksidantlar istehsalçılara dənəvər və ya həblər şəklində təklif olunur. Duru və ya ərimiş antioksidantlar polimer materialları ilə yaxşı qarışdıqları üçün, digər alternativ forma kimi istehsalçılar üçün daha böyük maraqla kəsb edir. Lakin polimer sənayesində xırda dispers formalı antioksidantlara tələbat hələ də qalmaqdadır. Bunun da səbəbi belə formalı antioksidantların həbləşdirilmiş antioksidantlarla müqayisədə polimerin ərinti halında emalı prosesinə qədər onun additivlərlə qarışmasını daha yaxşı təmin etməsidir.

8.5. Dad və qoxu

Qida maddələri ilə təmasda olan və şəxsi, həmçinin məişət məqsədilə istifadə olunan polimer materialların tərkibindəki antioksidantlar üçün dad və qoxu əsas faktorlardan biri sayılır. İnsanın qoxu orqanı bəzi analitik cihazlardan daha çox həssasdır və birləşmələrdə yarana bilən qoxunu milyardda bir dəqiqliklə hiss etmək qabiliyyətinə malikdir. Buna görə də belə antioksidantlar üçün dad və qoxuya qarşı çox sərt tələblər qoyulur.

8.6. Kanserojenlik və təhlükəsizlik faktorları

Antioksidantların təhlükəsizlik faktorlarının tətbiqi heyvanlar üzərində aparılan bir sıra test sınaqlarında yoxlanılır. Ağız boşluğuna, nəfəs yollarına, gözə və dəri örtüyünə düşən antioksidantların kanserojenliyi üzərində

testlər aparılır. Antioksidantların mutagen aktivliyinin sınaqdan keçirilməsi xüsusi tərzdə aparılır. Sınaqlar bir neçə heyvanın kəskin zəhərlənməsinədək antioksidantın polimerin tərkibindən qida məhsulu ilə ekstraksiyası nəticəsində qidanın tərkibində yaranan qatılığında aparılır. Bu zaman antioksidant elə qatılıqda götürülür ki, o, təbiətə qida məhsuluna oxşar hər hansı həlledici ilə polimerin tərkibindən yuyula bilsin. Antioksidantların kanserojenlik faktoru və onların təhlükəsizliyinin tətbiqi üzrə vahid Dünya Standartları Sistemi mövcuddur.

8.7. İqtisadi cəhətdən effektivlik

Stabilizatorların tətbiqində əsas məsələlərdən biri uyğun tip antioksidantın və real işlənmə şəraitində polimerin effektiv stabilləşməsi üçün antioksidantın rəasional istifadəsinin seçimidir. Məsələn, əgər hər hansı bir əşya birdəfəlik istifadə üçünərsə – misal olaraq səbətlər və ya sellofandan hazırlanmış qida örtükləri - antioksidantın növü və qatılığı elə seçilməlidir ki, polimerin stabilləşməsi ilə bağı əlavə xərclər ortaya çıxmasın. Bu zaman antioksidant əritidə kompaundlaşma (komponentlərin polmerlə qarışığı) və son məmulatın alınması mərhələlərində polimerin stabilləşməsinə təmin etmək üçün tələb olunur. Praktika-da, adətən, məmulatların tullantıları, qırıqları təkrar emala məruz qalır ki, bu da materialın iqtisadi cəhətdən qənaəti deməkdir.

Əgər material uzunmüddətli istismar üçün nəzərdə tutulursa, məsələn, geosintetik materiallardan olan membranlar, kabellər və elektrik məftilləri üçün izolyasiyaedici material, qaz-boru və su kəmərləri – bu zaman antioksidantın tipi və qatılığı obyektlərin etibarlı işləməsinin təmin olunması istiqamətində seçilməlidir. Bu tip antioksidantların istifadəsi ilə bağı xərclər məmulatların uzunmüddətli stabil fəaliyyəti ilə kompensasiya olunur.

9. İstifadə olunmuş ədəbiyyatın siyahısı

1. Ahmad S., Pawelke B., Zulfigar S., Habicher W.D. *New stabilizers for polymers on the basis of IPDI protected 2,2-thiobis(4-methyl-6-tert-butylphenol) and hindered amines*. Polym Degrad Stab 2001; 72(1) : 47-51
2. Allen N.S. In: Allen N.S., editor. *Degradation and Stabilisation of Poly-olefins*. London: Elsevier Science Publishers Ltd; 1983; ch.8
3. Allen N.S., Edge M. *Fundamentals of polymer degradation and stabilisation*. Chichester: Chapman and Hall, 1992.
4. Allen N.S., Ortiz R.A., Anderson G.L., Sideridou I., Malamidou E. *Comparison of the thermal and light stabilizing action of novel imine and piperazine based hindered piperidine stabilizers in polyolefins*. Polym Degrad Stab 1994; 46 (1): 85-91
5. Allen N.S., Zeynalov E.B., Sanchez K.T., Edge M., Kabetkina Yu.P., Johnson B. *Comparative evaluation of the efficiency of a series of commercial antioxidants studied by kinetic modelling in a liquid phase and during the melt processing of different polyethylenes*. Journal of Vinyl & Additive Technology 2009; (in press).
6. Al-Malaika S., Scott G. In: Allen N.S., editor *Degradation and Stabilization of Polyolefins*. London: Elsevier Applied Science Publishers, 1983; ch.6&7.
7. Anacleto J.F., Boyd R.K., Pleasance S., Quilliam M.A., Howard J.B., Lafleur A.L., Makarovskiy Y.Y. *Analysis of minor constituents in fullerene soots by LC-MS using a heated pneumatic nebulizer interface with atmospheric-pressure chemical*. Canadian Journal of Chemistry – Revue Canadienne de Chimie 1992; 70(10):2558- 658

8. *Antioxidation and antioxidants* // New – York – London
Terscience Publisher, 1961 – 62, ch.4.
9. Arsalani N., Geckeler K.E. *Radical bulk polymerization of styrene in the presence of fullerene [60]*. Fullerene Science and Technology 1996; 4 (5):897-912
10. Bakry R., Vallant R.M., Najam-Ul-Haq M., Rainer M., Szabo Z., Huck C.W., Bonn G.K. *Medicinal applications of fullerenes*. International Journal of Nanomedicine 2007; 2(4): 639-49
11. Belz T., Schlogl R. *Characterization of fullerene soots and carbon arc electrode deposits*. Synthetic Metals 1996; 77(1-3) : 223-6
12. Bocchini S., Frache A., Camino G., Claes M. *Polyethylene thermal oxidative stabilisation in carbon nanotubes based nanocomposites*. European Polymer Journal 2007; 43 (8) : 3222-35
13. Borghi R., Lunazzi L., Placucci G., Cerioni G., Plumitallo A. *Photolysis of dialkoxy disulfides: A convenient source of alkoxy radicals for addition to the sphere of fullerene C-60*. Journal of Organic Chemistry 1996; 61(10) : 3327-31
14. Borghi R., Lunazzi L., Placucci G., Krusic P.J., Dixon D.A., Knight L.B. *Regiochemistry of radical-addition to C-70*. Journal of Physical Chemistry 1994; 98(21) : 5395- 98
15. Bulgakov R.G., Ponomareva Yu. G., Maslennikov S. I., Nevyadovsky E. Yu., Antipina S. V. *Inertness of C60 fullerene toward RO₂• peroxy radicals*. Russian Chemical Bulletin, International Edition, 2005; 54(8) : 1862-65
16. Bystrzejewski M., Huczko A., Lange H., Drabik J., Pawelec E. *Influence of C-60 and fullerene soot on the oxidation resistance of vegetable oils*. Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures 2007;15(6) : 427-38

17. Camp A.G., Lary A., Ford W.T. *Free-radical polymerization of methyl-methacrylate and styrene with C(60)*. *Macromolecules* 1995; 28(23): 7959-61
18. Cao T., Webber S.E. *Free radical copolymerization of styrene and C₆₀*. *Macromolecules* 1996; 29 (11) : 3826-30
19. Cataldo F. *On the reactivity of C-60 fullerene with diene rubber macroradicals. I. The case of natural and synthetic cis-1,4-polyisoprene under anaerobic and thermo-oxidative degradation conditions*. *Fullerene Science and Technology* 2001; 9(4):407-513
20. Chasan D., In J. Pospisil and P. P. Klemchuk, eds., *Oxidation Inhibition in Organic Materials*, Vol. 1, CRC Press, Inc., Boca Raton, Fla., 1990, pp. 291–326
21. Chen Y, Lin KC. *Radical polymerization of styrene in the presence of C-60*. *Journal of Polymer Science Part A-Polymer Chemistry* 1999; 37(15): 2969-75
22. Chi Y., Bhonsle J.B., Canteenwala T., Huang J-P., Shiea J., Chen B-J., Chiang L.Y. *Novel water-soluble hexa(sulfobutyl)fullerenes as potent free radical scavengers*. *Chemistry Letters* 1998; 5: 465-66
23. Cioslowski J. *Electronic Structure Calculations on Fullerenes and Their Derivatives*. Oxford University Press, New York, Chaps. 3-5. 1995
24. Costache M.C., Wang D.Y., Heidecker M.J., Manias E., Wilkie C.A. *The thermal degradation of poly(methyl methacrylate) nanocomposites with montmorillonite, layered double hydroxides and carbon nanotubes*. *Polymers for Advanced Technologies* 2006; 17(4): 272-80
25. Creceley R.W., Charles E.D. Analytical methods for additives in plastics. In: Pritchard G, editor. *Plastic Additives*. London: Chapman&Hall, 1998. p.26-31
26. Cremonini M.A., Lunazzi L., Placucci G., Krusic P.J. *Addition of alkylthio and alkoxy radicals to C-60*

- studied by ESR. Journal of Organic Chemistry* 1993; 58(17): 4735-38
27. Dexter M., In: Kroschwitz J. I., ed., *Encyclopedia of Chemical Technology*, 4th ed., Vol. 3, Wiley-Interscience, New York, 1992
 28. Dimitrijevic N.M. *Reaction of trichloromethyl and trichloromethylperoxyl radicals with C-60 – A pulse-radiolysis study. Chemical Physics Letters* 1992; 194(4-6): 457-60
 29. Dimitrijevic N.M., Kamat P.V., Fessenden R.W. *Radical adducts of fullerenes C-60 and C-70 studied by laser flash-photolysis and pulse-radiolysis. Journal of Physical Chemistry* 1993; 97(3):615-18
 30. Dixon K.W. In: Brandrup J., Immergut E.H., Grulke E.A., editors. *Polymer Handbook*. New York: JohnWiley, 1999; 4th edition, II
 31. Emanuel N.M, Zaikov G.E., Maizus Z.K. *Oxidation of organic compounds*. Oxford: Pergamon Press N.Y.,1984
 32. Emanuel N.M., Denisov E.T., Maizus Z.K. *Liquid phase oxidation of hydrocarbons*. New York: Plenum Press, 1967
 33. End MJ, Davis LH, Vulic I. *Proceedings 2nd World Congress - Polypropylene in Textiles* Queensgate Huddersfield,UK. 2000; p.295-313
 34. Enes, R.F., Tome A.C., Cavaleiro J.A.S., Amorati R., Fumo M.G., Pedulli G. F., Valgimigli L. *Synthesis and antioxidant activity of [60]fullerene-BHT conjugates. Chemistry-A European Journal* 2006; 12(17):4646-53
 35. Ford W.T., Graham T.D., Mourey T.H. *Incorporation of C-60 into poly(methyl methacrylate) and polystyrene by radical chain polymerization produces branched structures. Macromolecules* 1997; 30(21):6422-29
 36. Ford W.T., Lary A.L., Mourey T.H. *Addition of polystyryl radicals from TEMPO-terminated*

- polystyrene to C-60*. *Macromolecules* 2001; 34(17) : 5819-26
37. Ford W.T., Nishioka T., McCleskey S.C., Mourey T.H., Kahol P. *Structure and radical mechanism of formation of copolymers of C-60 with styrene and with methyl methacrylate*. *Macromolecules* 2000; 33(7):2413-23
 38. Foti M.C. *Antioxidant properties of phenols* *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 2007; 59(12): 1673-85
 39. Gasanov R.G., Kalina O.G., Bashilov V.V., Tumanskii B.L. *Addition of carbon-centered radicals to C-60. Determination of the rate constants by the spin trap method*. *Russian Chemical Bulletin* 1999; 48(12):2344-46
 40. Gasanov R.G., Tumanskii B.L. *Addition of (Me₂CCN)-C-center dot, (Me₂CPh)-C-center dot, and (CCl₃CH₂CPh)-C-center dot radicals to fullerene C-60*. *Russian Chemical Bulletin* 2002; 51(2):240-42
 41. Geckeler K.E., Samal S. *Rapid assessment of the free radical scavenging property of fullerenes*. *Fullerene Science and Technology* 2001; 9(1):17-23
 42. Gensler R., Plummer C.J.G., Kausch H.H., Kramer E., Pauquet J.R., Zweifel H. *Thermo-oxidative degradation of isotactic polypropylene at high temperatures: phenolic antioxidants versus HAS*. *Polym Degrad Stab* 2000;67(2):195-208
 43. Gharbi N., Pressac M., Hadchouel M., Szwarc H., Wilson S.R., Moussa F. *[60]Fullerene is a powerful antioxidant in vivo with no acute or subacute toxicity*. *Nano Letters* 2005; 5(12): 2578-85
 44. Ghosh H.N., Pal H., Sapre A.V., Mukherjee T., Mittal J.P. *Formation of radical adducts of C-60 with alkyl and halo-alkyl radicals - Transient absorption and emission characteristics of the adducts*. *Journal of the*

- Chemical Society-Faraday Transactions 1996; 92(6): 941-4
45. Gijsman P., Gitton M. *Hindered amine stabilisers as long-term heat stabilisers for polypropylene*. Polym Degrad Stab 1999; 66(3): 365-71
 46. Gijsman P., Gitton-Chevalier M. *Aliphatic amines for use as long-term heat stabilizers for polypropylene*. Polym Degrad Stab 2003; 81 (3): 483-9
 47. Gijsman P., *The mechanism of action of hindered amine stabilizers(HAS) as long-term heat stabilizers*. Polym Degrad Stab 1994; 43(2):171-6
 48. Ginzburg B.M., Shibaev L.A., Kireenko O.F., Shepelevskii A.A., Melenevskaya E.Y., Ugolkov V.L. *Thermal degradation of fullerene-containing polymer systems and formation of tribopolymer films*. Polymer Science A 2005; 47(2):160-174
 49. Ginzburg B.M., Shibaev L.A., Ugolkov V.L. *Effect of fullerene C-60 on thermal oxidative degradation of polymethyl methacrylate prepared by radical polymerization*. Russian Journal of Applied Chemistry 2001; 74(8):1329-37
 50. Ginzburg B.M., Shibaev L.A., Ugolkov V.L., Bulatov V.P. *The effect of fullerene C-60 on the thermooxidative degradation of a free-radical PMMA studied by thermogravimetry and calorimetry*. Techn. Phys. Lett. 2001; 27(10):806-9
 51. Ginzburg B.M., Shibaev L.A., Ugolkov V.L., Bulatov V.P. *Influence of C-60 fullerene on the oxidative degradation of a free radical poly(methyl methacrylate)*. Journal of Macromolecular Science – Physics B 2003; 42 (1):139-66
 52. Grassie N. *Developments in Polymer Degradation*. London: Elsevier Applied Science Publishers, 1985
 53. Grattan D.W., Carlsson D.J., Wiles D.M. *Polyolefin photo-stabilization mechanisms. Reactions of*

- tetramethylpiperidine derivatives in model systems.*
Polym Degrad Stab 1979; 1(1): 69-84
54. Gross R., Dinse K.P. *Light-induced formation of C-60 radical adducts as studied with Fourier transform EPR . Recent advances in the chemistry and physics of fullerenes and related material* Ed(s): Kamat P.V., Guldi D.M., Kadish KM vol. 7 Book Series: Electrochemical Society Series 1999; 99(12) : 18-27
 55. Gugumus F. *Advances in the stabilization of polyolefins.* Polym Degrad Stab 1989; 24(4): 289-301
 56. Gugumus F. *Aspects of the impact of stabilizer mass on performance in polymers. 2. Effect of increasing molecular mass in polymeric HALS in PP.* Polym Degrad Stab 2000; 67(2): 299-311
 57. Gugumus F. *Current trends in mode of action of Hindered Amine Light Stabilizers.* Polym Degrad Stab 1993; 40(2): 167-215
 58. Gugumus F. *Mechanisms of thermooxidative stabilisation with HAS.* Polym Degrad Stab 1994; 44(3):299-322
 59. Gugumus F. *New trends in the stabilization of polyolefin fibers.* Polym Degrad Stab 1994; 44(3): 273-297
 60. Gugumus F., In H. Zweifel, ed., *Plastics Additives Handbook*, 5th ed., Carl Hanser Verlag, Munich, 2001
 61. Guldi D.M., Ford W.T., Nishioka T. *Rate constants of reactions with 2-cyano-2-propyl radical and triplet state lifetimes of low molar mass and polymeric substituted [60]fullerenes.* In: *Recent Advances in the Chemistry and Physics of Fullerenes and Related Material*, Eds. Kamat P.V., Guldi D.M., Kadish K.M., vol. 7 Book Series: Electrochemical Society Series 1999; 99(12):315-18
 62. Guldi D.M., Hungerbuhler H., Janata E., Asmus K.D. *Radical- induced redox and addition-rections with C-60*

- studied by pulse-radiolysis.* Journal of the Chemical Society-Chemical Communications 1993; 1:84-6
63. Hirsch A. *Addition-reactions of Buckminsterfullerene (C-60).* Synthesis-Stuttgart 1995; 8 : 895-913
 64. Jensen A.W., Wilson S.R., Schuster D.I. *Biological applications of fullerenes (Review article).* Bioorganic & Medicinal Chemistry 1996; 4(6):767-79
 65. Jipa S., Zaharescu T., Santos C., Gigante B., Setnescu R., Setnescu T, Dumitru M., Kappel W., Gorghiu L.M., Mihalcea I., Olteanu R.L. *The antioxidant effect of some carbon materials in polypropylene.* Materiale Plastice 2002; 39(1):67-72
 66. Kanowski M., Vieth H.M., Luders K., Buntkowsky G., Belz T., Werner H., Wohlers M., Schlogl R. *The structure of fullerene black and the incorporation of C-60 investigated by C-13 NMR.* Carbon 1997; 35(5): 685- 95.
 67. Kellar K. *Polyamide 6 modified with fullerenes, prepared via anionic polymerization of epsilon-caprolactam.* Polimery 2006; 51 (6): 415-24
 68. Kimwomi R.R.K., Koßmehl G., Zeinalov E.B., Gitu P. M. & Bhatt B.P. *Polymeric antioxidants from vernonia oil.* Macromol Chem Physics 2001; 202(13): 2790-2796
 69. Kirkwood K., Stewart D., Imrie C.T. *Role of C₆₀ in the free radical polymerization of methyl methacrylate.* Journal of Polymer Science Part A- Polymer Chemistry 1997; 35(15):3323-25
 70. Klemchuk P.P., Gande M.E. *Stabilization mechanisms of hindered amines.* Polym Degrad Stab 1988; 22(3):241- 274
 71. Klemchuk P.P., Gande M.E., Cordola E. *Hindered Amine mechanisms: Part III- Investigations using isotopic labelling.* Polym Degrad Stab 1990; 27(1): 65-74

72. Krusic P.J., Wasserman E., Keizer P.N., Morton J.R., Preston K.F. *Radical reactions of C60*. Science 1991; 254(5035):1183-85
73. Lens M., Medenica L., Citernes U. *Antioxidative capacity of C-60 (buckminsterfullerene) and newly synthesized fulleropyrrolidine derivatives encapsulated in liposomes*. Biotechnology and Applied Biochemistry 2008; 51:135-140, Part 3-4
74. Li J., Tong L.F., Fang Z.P., Gu A.J., Xu Z.B. *Thermal degradation behavior of multi-walled carbon nanotubes/polyamide 6 composites* Polym. Degrad. Stab. 2006; 91 (9): 2046 – 52
75. Liauw C.M., Quadir A., Allen N.S., Edge M. and Wagner A., *Effect of Hindered Piperidine Stabiliser Molecular Structure And UV Absorber Addition on the Oxidation of HDPE Films: Part I: Long Term Thermal and Photooxidation Studies*. J. Vinyl Additive Technol., (2004), 10 : 79-87
76. Maillard B., Ingold K.U., Scaiano J.C. *Rate constants for the reactions of free radicals with oxygen in solution*. J Amer Chem Soc 1983; 105(15) : 5095-5099
77. Markovic Z., Trajkovic V. *Biomedical potential of the reactive oxygen species generation and quenching by fullerenes (C-60)*. Biomaterials 2008; 29(26):3561-73
78. Mathis C., Schmaltz B., Brinkmann M. *Controlled grafting of polymer chains onto C-60 and thermal stability of the obtained materials*. Comptes Rendus Chimie 2006; 9(7-8): 1075-84
79. Minsker K.S. *The Chemistry of Chloride – Containing Polymers: Degradation Stabilization, Syntheses*. New Horizons Vova Sci. Publ., Inc., Commack, USA, 2000
80. Minsker K.S., Kolesov S.V., Zaikov G.E.. *Degradation and Stabilization of Polymers on the Base of VinylChloride*, Pergamon Press, 1988

81. Morlat-Therias S., Fanton E., Gardette J.L., Peeterbroeck S., Alexandre M., Dubois P. *Polymer/carbon nanotube nanocomposites: Influence of carbon nanotubes on EVA photodegradation* Polym. Degrad. Stab. 2007; 92 (10): 1873-82
82. Morton J.R., Negri F., Preston K.F. *Addition of alkyl radicals to C-60.3. The EPR-spectra of R3C60 radicals and a theoretical study of HC60 and H3C60 radicals.* Canadian Journal of Chemistry – Revue Canadienne de Chimie 1994; 72(3) : 776-82
83. Morton J.R., Negri F., Preston K.F. *Addition of free radicals to C-60.* Accounts of Chemical Research 1998; 31(2):63-9
84. Morton J.R., Preston K.F., Krusic P.J. *EPR spectroscopy of fullerene adducts.* Hyperfine Interactions 1994; 86(1-4):763-77
85. Morton J.R., Preston K.F., Krusic P.J., Hill S.A., Wasserman E. *ESR studies of the reaction of alkyl radicals with C-60.* Journal of Physical Chemistry 1992; 96(6):3576-78
86. Pabin-Szafko B., Wisniewska E., Szafko J. *Carbon nanotubes and fullerene in the solution polymerisation of acrylonitrile.* European Polymer Journal 2006; 42(7):1516–20
87. Pace M.D. *EPR of C-60 thermal/photochemical reactions with polystyrene and polymethyl methacrylate.* Applied Magnetic Resonance 1996; 11(2):253-61
88. Parfenov E.A., Zaikov G.E. *Biotic Type Antioxidants.* Utrecht: VSP Intern. Sci. Publ., 2000.
89. Pliss E.M. , Aleksandrov A.L. *Relative rate constants of an interaction of alkyl radicals of methacrylates and acrylates with oxygen and stable nitroxyl radicals.* Izvest AN SSSR, chem. iss. 1977; 4: 753-756

90. Pospisil J. *Aromatic and heterocyclic amines in polymer stabilization*. In: Adv Polym Sci, 124. Berlin: Springer, 1995, p.87-189
91. Pospisil J. *Chemical and photochemical behaviour of phenolic antioxidants in polymer stabilization – a state of the art report*. Part I. Polym Degrad Stab 1993;40(2):217-232
92. Pospisil J. *Chemical and photochemical behaviour of phenolic antioxidants in polymer stabilization – a state of the art report*. Part II. Polym Degrad Stab 1993 ; 39(1):103-115
93. Pospisil J., Klemchuk P.P., eds., *Oxidation Inhibition in Organic Materials*, Vols. **I** and **II**, CRC Press, Inc., Boca Raton, Fla., 1990
94. Rabek J.F. *Photostabilisation of Polymers: Principles and Applications*. London: Elsevier Applied Science Publishers, 1990
95. Roginsky V.A. *Phenolic Antioxidants: Efficiency and Reactivity*. M.: Nauka, 1988
96. Rozantsev E.G. *Organic Chemistry of Free Radicals*. M.: Khimiya, 1979
97. Schroeder H.F., Zeynalov E.B., Bahr H., Rybak Th. *Analysing the content of antioxidants in PP materials*. Polymer & Polymer Composites 2002; 10(1):73-82
98. Schroeder H.F., Zeynalov E.B., Bahr H., Rybak Th. *Proceedings 7th International Plastics Additives and Modifiers Conference - Addcon World 2001*; paper 20
99. Schwarzenbach K. In: *Plastics additives handbook* (Eds.: Gachter R, Muller H.) Munich: Hanser; 1989, ch.1.
100. Schwarzenbach K., In H. Zweifel, ed., *Plastics Additives Handbook*, Hanser, Munich, 2000, pp. 1–137
101. Schwetlick K., Habicher W.D. *Antioxidant action mechanisms of hindered amine stabilizers*. Polym Degrad Stab 2002; 78 (1): 35-40

102. Scott G. *Atmospheric Oxidation and Antioxidants*. London: Elsevier, 1993
103. Scott G., *Atmospheric Oxidation and Antioxidants*. Amsterdam: Elsevier, 1965
104. Sedlar J., Marshal J., Petruj J. *Photostabilizing mechanisms of HALS –a critical review*. Polym Photochem 1982; 2(3): 175-207
105. Sedlar J., Petruj J., Zahradnickova A. *Photostabilizing activity of sterically hindered piperidines-i: Peroxide decomposing and hydrogen donating ability*. Eur Polym J 1980; 16(7): 659-662
106. Seno M., Fukunaga H., Sato T. *Kinetic and ESR studies on radical polymerization of methyl methacrylate in the presence of fullerene*. Journal of Polymer Science Part A- Polymer Chemistry 1998; 36(16):2905-12
107. Seno M., Maeda M. and Sato T. *Effect of fullerene on radical polymerization of vinyl acetate*. Journal of Polymer Science Part A- Polymer Chemistry 2000; 38 (14): 2572-78
108. Shibaev L.A., Egorov V.M., Zgonnik V.N., Antonova T.A., Vinogradova L.V., Melenevskaya E.Y., Bershtein V.A. *An enhanced thermal stability of poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylene oxide) in the presence of small additives of C₆₀ and C₇₀*. Polymer Science A 2001; 43(2):101-5
109. Shlyapnikov Y.A., Kiryushkin S.G., Mar'in A.P. *Antioxidative Stabilization of Polymers*. London: Taylor and Francis Ltd., 1996
110. Stewart D., Imrie C.T. *Role of C-60 in the free radical polymerisation of styrene*. Chemical Communications 1996; 11:1383-84
111. Taylor R. *The pattern of additions to fullerenes*. Philosophical Trans.Royal Soc. A- Mathem. Phys.and Engineer. Sci. 1993; 343(1667): 87-101

112. Thilen M, Shishio R. Proceedings 2nd World Congress - Polypropylene in Textiles. Queensgate Huddersfield, UK. 2000; p.87-97
113. Troitskii B.B., Domrachev G.A., Khokhlova L.V., Anikina L.I. *Thermooxidative degradation of poly(methyl methacrylate) in the presence of C-60 fullerene*. Polymer Science A 2001; 43(9):964-9
114. Troitskii B.B., Domrachev G.A., Semchikov Y.D., Khokhlova L.V., Anikina L.L., Denisova V.N., Novikova M.A., Marsenova Y.A., Yashchuk L.M. *Fullerene-C-60, a new effective inhibitor of high-temperature thermooxidative degradation of methyl methacrylate copolymers*. Russian Journal of General Chemistry 2002; 72(8):1276-81
115. Troitskii B.B., Troitskaya L.S., Dmitriev A.A., Yakhnov A.S. *Inhibition of thermo-oxidative degradation of poly(methyl methacrylate) and polystyrene by C-60*. European Polymer Journal 2000; 36 (5):1073-84
116. Tsepalov V.F., Kharitonova A.A., Zeinalov E.B., Gladyshev G.P. *Investigation of antioxidants in complex compositions*. Azerb Khim Zhurn 1981; 4:113-116
117. Tsepalov V.F., Kharitonova A.A., Gladyshev G.P., Emanuel N.M. *Determination of the rate constants and inhibition coefficients of phenol antioxidants with the aid of model chain reactions / Determination of rate constants and inhibition coefficients of inhibitors using a model chain reaction*. Kinetics and Catalysis 1977; 18(5) : 1034-41 / 18(6) : 1142-51
118. Wakai H., Shinno T., Yamauchi T., Tsubokawa N. *Grafting of poly(ethylene oxide) onto C-60 fullerene using macroazo initiators*. Polymer 2007; 48(7):1972-80

119. Walbiner M., Fischer H. *Rate constants for the addition of benzyl radical to C-60 in solution*. Journal of Physical Chemistry 1993; 97(19):4880-81
120. Yongcheng Y. *Thermal oxidation of polypropylene containing hindered piperidine compounds*. Polym Degrad Stab 1992; 37(1):11-17
121. Zaharescu T., Kaci M., Hebal G. et al. *Thermal stability of gamma irradiated low density polyethylene films containing hindered amine stabilizers*. Macromol Mater Eng 2004; 289(6): 524-530
122. Zaikov G.E. *Degradation and Stabilization of Polymers*. N.Y.: Nova Sci. Publ., 1999
123. Zeinalov E.B., Kossmehl G., Kimwomi R.R.K. *Synthesis and reactivity of antioxidants based on vernolic acid and 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionic acid*. Angew Makromol Chem 1998; 260: 77-81
124. Zeinalov E.B., Kossmehl G. Fullerene C₆₀ as an antioxidant for polymers. Polymer Degradation and Stability 2001; 71(2): 197-202
125. Zeinalov EB, Schroeder HF, Bahr H. *Determination of Phenolic Antioxidant Stabilizers in PP and HDPE by Means of an Oxidative Model Reaction*. Proceedings 6th International Plastics Additives and Modifiers Conference - Addcon World 2000; paper 3
126. Zeynalov E.B., Aliyeva A.Z., Friedrich J.F. *Factors affecting the intrinsic anti-oxidative activity of carbon nanofibers: metallic impurities*. Materials Testing (Materials and Components ,Technology and Application) section Nanotechnology and Polymer Materials 2009; 51(4), 210-14
127. Zeynalov E.B., Allen N.S. *Simultaneous determination of the content and activity of sterically hindered phenolic and amine stabilizers by means of an*

- oxidative model reaction*. Polym Degrad Stab 2004; 85(2): 847-53
128. Zeynalov E.B., Friedrich J.F. *Antioxidant properties of multiwall carbon nanotubes: first measurements using a model oxidative reaction*. Polymers & Polymer Composites 2006; 14(8), 779-85
 129. Zeynalov E.B., Friedrich J.F. *Antioxidative activity of carbon nanotube and nanofiber*. The Open Materials Science Journal 2008; 2 : 28-34
 130. Zeynalov E.B., Friedrich J.F. *Anti-radical activity of fullerenes and carbon nanotubes in reactions of radical polymerization and polymer thermal/thermooxidative degradation (A review)* Materials Testing (Materials and Components ,Technology and Application), section Polymer Materials 2007; 49(5), 265-70
 131. Zeynalov E.B., Magerramova M.Y., Ischenko N.Y. *Fullerenes C-60/C-70 and C-70 as antioxidants for polystyrene*. Iranian Polymer Journal 2004; 13(2):143-8
 132. Zeynalov E.B., Vasnetsova O.A. *Kinetic Screening of Inhibitors of Radical Reactions*. Baku : Elm, 1993
 133. Zeynalov E.B., Allen N.S. *Modelling light stabilizers as thermal antioxidants*. Polymer Degradation and Stability 2006; 91(12):3390-96
 134. Zeynalov E.B., Allen N.S., Salmanova N.I. *Radical scavenging efficiency of different fullerenes C60-C70 and fullerene soot*. Polymer Degradation and Stability 2009; 94(8) : 1183 – 89
 135. Zuev V.V., Bertini F., Audisio G. *Fullerene C₆₀ as stabiliser for acrylic polymers*. Polym Deg Stab 2005; 90(1) : 28-33
 136. Zweifel H. *Stabilization beyond the year 2000*. Macromol Symp. 1997; 115:181-201
 137. Zweifel H. *Stabilization of Polymeric Materials*. Berlin: Springer, 2000.

138. Zweifel H. *Stabilization of Polymeric Materials*, Berlin: Springer-Verlag, 1998,
139. Гладышев Г.П., Ершов Ю.А., Щустова О.А. *Стабилизация Термостойких Полимеров*. М.: Химия, 1979
140. Горбунов Б.Н., Гурвич Я.А., Маслова И.П. *Химия и Технология Стабилизаторов Полимерных Материалов*. М.: Химия, 1981
141. Гордон Г.Л. *Стабилизация Синтетических Полимеров*. М.: Химиздат, 1963
142. Грасси Н. *Химия Процессов Деструкции Полимеров* / под ред. Малинского Ю.М.М.: Издатинлит, 1959
143. Грасси Н., Скотт Дж. *Деструкция и Стабилизация Полимеров*. М.: Мир. 1988
144. Денисов Е.Т. *Константы Скорости Гомолитических Жидкофазных Реакций*. М.: Наука, 1971
145. Денисов Е.Т. *Окисление и Деструкция Карбоцепных Полимеров*. Л.: Химия, 1990
146. Заиков Г.Е. *Почему стареют полимеры ?* Соровский Общеобразовательный Журнал. 2000; 6(12) :48-55
147. Заиков Г.Е. *Деструкция и Стабилизация Полимеров*. М.: Изд-во МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 1993
148. Зейналов Э.Б. *Природные ингибиторы азербайджанских нефтей Баку* : Элм, 1988
149. Зуев Ю.С., Дегтева Т.Г. *Стойкость Эластомеров в Эксплуатационных Условиях* М.: Химия, 1986
150. Кузьминский А.С., Кавун С.М., Кирпичев В.П. *Физико - Химические Основы Получения, Переработки и Применения Эластомеров*. М.: Химия, 1976
151. Пиотровский К.Б., Тарасова З.Н. *Стабилизация Синтетических Каучуков и Вулканизатов*. М.: Химия, 1980
152. Попов А.А., Рапопорт Н.Я., Заиков Г.Е. *Окисление Ориентированных и Напряженных Полимеров*. М.: Химия, 1987

153. Рогинский В.А. *Фенольные Антиоксиданты. Реакционная Способность и Эффективность*. М.: Наука, 1988
154. Самедова Ф.И., Мир-Бабаев М.Ф. *Высокомолекулярные Гетероатомные Соединения Нефтей Азербайджана*. Баку: Элм, 1992
155. Фойгт И. *Стабилизация Синтетических Полимеров Против Действия Тепла и Света*. М.: Химия, 1972
156. Шлятинтох В.Я. *Фотохимические превращения и стабилизация полимеров*. М.: Химия, 1979
157. Эмануэль Н.М. *Задачи фундаментальных исследований в области старения и стабилизации полимеров*. Лекция 1. 4-ая полимерная школа, ГКНТ СМ СССР, 1970
158. Эмануэль Н.М., Бучаченко А.Л. *Химическая Физика Молекулярного Разрушения и Стабилизации полимеров*. М.: Наука, 1988
159. Эмануэль Н.М., Бучаченко А.Л. *Химическая Физика Старения и Стабилизации Полимеров*. М.: Наука, 1984
160. Эмануэль Н.М., Гладышев Г.П. Денисов Е.Т., Цепалов В.Ф., Харитонов В.В., Пиотровский К.Б. *Тестирование химических соединений как стабилизаторов полимерных материалов – Черноголовка, ОИХФ АН СССР, 1973 – 51с. /препринт/*
161. Эмануэль Н.М., Гладышев Г.П. Денисов Е.Т., Цепалов В.Ф., Харитонов В.В., Пиотровский К.Б. *Порядок тестирования химических соединений как стабилизаторов полимерных материалов – Черноголовка, ОИХФ АН СССР, 1976 – 36с. /препринт/*
162. Эмануэль Н.М., Денисов Е.Т., Майзус З.К. *Ценные реакции окисления углеводов в жидкой фазе*. М.: Наука, 1965

10. Sənaye tipli antioksidantlar

Poliolefinlərin stabilləşdirilməsi üçün dünya miqyasında istehsal olunan antioksidantların əsas növləri və sinifləri aşağıda əlavədə verilir. Müxtəlif kimya müəssisələri, kompaniyaları və korporasiyaları tərəfindən alınan 214 adda müxtəlif çeşidli antioksidantlar verilmişdir .

11. Əlavə.

Poliolefinlərin stabilləşdirilməsi üçün dünya miqyasında istehsal olunan antioksidantların siyahısı



Ciba® CHIMASSORB® 119 FL

Monomeric Hindered Amine Light Stabilizer (HALS)

Characterization	CHIMASSORB 119 FL is a monomeric, sterically hindered amine light stabilizer. The main advantage of CHIMASSORB 119 FL over other commercial HALS is that it enhances the color yield of the pigmented polyolefin articles. Because of its high molecular weight structure, it is the light stabilizer of choice for all applications calling for low volatility and high migration resistance. CHIMASSORB 119 FL is also effective as antioxidant and contributes significantly to the long term heat stability of polyolefins.
Chemical Name	1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine,N,N''-[1,2-ethane-diyl-bis [[4,6-bis-[butyl (1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidiny)amino]-1,3,5-triazine-2-yl] imino]-3,1-propanediyl] bis [N',N''-dibutyl-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidiny)-
CAS Number	Preparation (106990-43-6, 90%)
Structure	<p>CHIMASSORB 119</p> $\text{RNH}-(\text{CH}_2)_3-\text{NR}-(\text{CH}_2)_2-\text{NR}-(\text{CH}_2)_3-\text{NHR}$ <p>whereby R =</p>
Molecular weight	2286
Applications	<p>CHIMASSORB 119 FL is particularly effective in polypropylene, polyethylene, α-olefin copolymers and blends with EPR, EPDM, ERR, PE, EVA, EAA, EVOH and filled PP.</p> <p>It can be also used in elastomers, e.g. EPDM, SBS, SIS, SEBS, styrenics and α-methyl styrenics, e.g. ABS, SAN, AES, ASA, IPS, SMA blends or alloys of these polymers with others, adhesives, hot melts, flexible and rigid PVC, PVDC, polyurethanes, polyamides, e.g. PA 6, PA 6,6, PA 12, POM (homo- and copolymers), PPE, PET, PBT and blends PMMA cast sheets and thermoplastic resins, UPE, PET and PA fibers.</p>
Features/ Benefits	<p>Benefits of using CHIMASSORB 119 FL is the high light-stabilizing performance, particularly in PP fibers. It has broad compatibility and can be easily dispersed.</p> <p>CHIMASSORB 119 FL shows a unique long-term thermal performance in filled PP thick articles, specifically when containing carbon black. It is therefore recommended in under-the hood automotive applications when sulfur-containing stabilizers are undesirable because of odor. CHIMASSORB 119 FL significantly enhances the color yield of many</p>

Date first Edition: Dec-75
Printing Date: Nov-99

Product Name: CHIMASSORB 119 FL

page 1

©Ciba Specialty Chemicals, Inc.

organic pigments and therefore it finds broad usage in PP fibers. Combined with other HALS it gives rise to synergistic mixtures, e.g. TINUVIN 111.

Product Forms	Code: CHIMASSORB 119 FL	Appearance: slightly yellow granules
----------------------	----------------------------	---

Guidelines for use	Thick sections	UV stabilization of PP	0.15 - 0.5%
	Fibers	UV stabilization of PP	0.05 - 1.0%

Physical Properties	
Melting Range	115 - 150°C
Flashpoint	278°C ASTM D92 - 78
Specific Gravity (20°C)	1.03 g/cm ³
Vapor Pressure (20°C)	4.7 E-11 Pa
Bulk density	500 - 600 g/l
Solubility (20°C)	
	g/100g Solution
Acetone	~ 2
Chloroform	20
Ethanol	5
Ethyl acetate	~ 1
n-Hexane	~ 1
Methanol	~ 1
Methylene chloride	20
Toluene	25
Water	< 0.01
Volatility (pure substance; TGA-data, heating rate 20°C/min in air)	
Temperature (°C)	% weight loss
200	0.7
250	1.1
300	2.7

Handling & Safety In accordance with good industrial practice, handle with care and avoid unnecessary personal contact. Protect skin. Prevent contamination of the environment. Avoid dust formation and ignition sources.
For more detailed information please refer to the material safety data sheet.

Registration The registration status for CHIMASSORB 119 FL is derived from the single components. The components are registered in: Australia, Canada, China, EU, Japan, Korea, Philippines, USA.
They are approved in various countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Dec.-75 Product Name: CHIMASSORB 119 FL
Printing Date: Nov-99

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® 1010

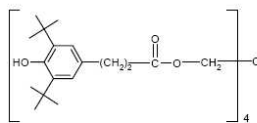
Phenolic Primary Antioxidant for Processing and Long-Term Thermal Stabilization

Characterization IRGANOX 1010 - a sterically hindered phenolic antioxidant - is a highly effective, non discoloring stabilizer for organic substrates such as plastics, synthetic fibers, elastomers, adhesives, waxes, oils and fats. It protects these substrates against thermo-oxidative degradation.

Chemical Name Pentaerythritol Tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate)

CAS Number 6683-19-8

Structure IRGANOX 1010



Molecular weight 1178

Applications IRGANOX 1010 can be applied in polyolefins, such as polyethylene, polypropylene, polybutene and olefin copolymers such as ethylene-vinylacetate copolymers. Also, its use is recommended in other polymers such as polyacetals, polyamides and polyurethanes, polyesters, PVC, styrene homo- and copolymers, ABS, elastomers such as butyl rubber (IIR), SBS, SEBS, EPM and EPDM as well as other synthetic rubbers, adhesives, natural and synthetic tackifier resins, and other organic substrates.

Features/ Benefits IRGANOX 1010 has good compatibility, high resistance to extraction and low volatility. It is odorless and tasteless. The product can be used in combination with other additives such as costabilizers (e.g. thioethers, phosphites, phosphonites), light stabilizers and other functional stabilizers. The effectiveness of the blends of IRGANOX 1010 with IRGAFOS 168 (IRGANOX B-blends) or with IRGAFOS 168 and HP-136 (IRGANOX HP products) is particularly noteworthy.

Product Forms	Code:	Appearance:
Powder :	powder	white, free-flowing powder
	FF (C)	white, free-flowing granules
	DD	white to slightly green pellets

Guidelines for Use Already 500 ppm - 1000 ppm of IRGANOX 1010 provide long-term thermal stability to the polymer. Concentrations up to several percent may be used depending on the substrate and the requirements of the end application.
In polyolefins the concentration levels for IRGANOX 1010 range between 0.05% and 0.4% depending on substrate, processing conditions and long-term thermal stability requirements. The optimum level has to be determined application specific.
Concentration levels of IRGANOX 1010 in hot melt adhesives range from 0.2% to 1%, in synthetic tackifier resins, IRGANOX 1010 concentration ranges between 0.1% and 0.5%. Extensive performance data of IRGANOX 1010 in various organic polymers and applications are available upon request.

Physical Properties

Melting Range (°C)	110-125
Flashpoint (°C)	297
Specific Gravity (20°C)	1.15 g/cm ³
Bulk density	powder: 530 - 630 g/l FF (C): 480 - 570 g/l DD: 450 - 550 g/l
Solubility (20°C)	g/100g solution
Acetone	47
Chloroform	71
Ethanol	1.5
Ethylacetate	47
n-Hexane	0.3
Methanol	0.9
Methylene Chloride	63
Toluene	60
Water	<-0.01

Handling & Safety In accordance with good industrial practice, handle with care and prevent contamination of the environment. Avoid dust formation and ignition sources.
For more detailed information please refer to the material safety data sheet.

Registration

IRGANOX 1010 is listed on the following inventories:

Australia: AICS	Canada: DSL	China: First Import
Europe: EINECS	Japan: MITI	Korea: ECL
Philippines: PICCS	USA: TSCA	

IRGANOX 1010 is approved in many countries for use in food contact applications.
For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Product Name: IRGANOX 1010
Printing Date: Oct-99

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® 1035

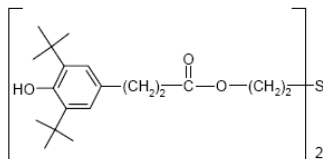
Antioxidant and Heat Stabilizer for Wire and Cable Applications

Characterization IRGANOX 1035 is a sulfur containing primary (phenolic) antioxidant and heat stabilizer used for the process stabilization of polyethylene wire and cable resins.

Chemical Name Thiodiethylene bis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate].

CAS Number 41484-35-9

Structure IRGANOX 1035



Molecular weight 643

Applications

Carbon black containing wire and cable resins	
LDPE wire and cable	PVA
XLPE wire and cable	Polyol/PUR
PP	Elastomers
HIPS	Hot melt adhesives
ABS	

Features/ Benefits The world's most widely used antioxidant for PE and XLPE wire and cable resins, IRGANOX 1035, provides efficient processing stabilization and long-term thermal stability with excellent system compatibility and low color. The high quality of IRGANOX 1035 eliminates the concern over microcontaminants that can effect the insulation properties of the wire. Compared with other wire and cable base stabilization antioxidants, IRGANOX 1035 offers better heat stability and is less likely to exude. IRGANOX 1035 prevents scorching of PUR flexible foams in combination with an aminic antioxidant such as IRGANOX 5057 and is used as a replacement for BHT.

Product Forms

Code	Appearance:
powder	white to off-white crystalline powder
FF	white to off-white crystalline granules

Guidelines for use In XLPE or carbon black containing polymers, IRGANOX 1035 offers optimum performance when used in combination with the thiosynergist, IRGANOX PS 800. Recommended levels:

IRGANOX 1035	0.2-0.3%
IRGANOX PS 800	0.2-0.3%

In polyol, the recommended concentration of an IRGANOX 1035/ IRGANOX 5057 blend is:
IRGANOX 1035 0.3-0.4%
IRGANOX 5057 0.3-0.4%

Physical Properties

Melting Range (°C)	63-67
Flashpoint (°C)	279
Specific Gravity (20°C)	1.00 g/cm ³
Vapor Pressure (20°C)	10 ⁻¹¹ Torr
Bulk density	powder: 530 - 630 g/l
Bulk density	FF: 480 - 570 g/l
Solubility (20°C)	g/100g solution
Water	< 0.01
Acetone	56
Benzene	56
Chloroform	35
Cyclohexane	56
Ethyl acetate	45
n-Hexane	5
Methanol	5

Handling & Safety In accordance with good industrial practice, handle with care and avoid release to the environment. Avoid dust formation and ignition sources.
For more detailed information please refer to the material safety data sheet.

Registration IRGANOX 1035 is listed on the following inventories:

Australia: AICS	Canada: DSL	China: First Import
Europe: EINECS	Japan: MITI	Korea: ECL
Philippines: PICCS	USA: TSCA	

IRGANOX 1035 is approved in many countries for use in food contact applications.
For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Aug-73 Product Name: IRGANOX 1035
Printing Date: Sep-99

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® 1076

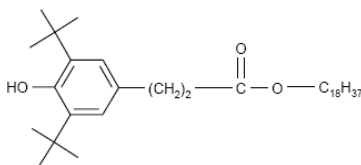
Phenolic Primary Antioxidant for Processing and Long-Term Thermal Stabilization

Characterization IRGANOX 1076, a sterically hindered phenolic antioxidant, is highly efficient, non discoloring stabilizer for organic substrates such as plastics, synthetic fibers, elastomers, adhesives, waxes, oils and fats. It protects these substrates against thermo-oxidative degradation. IRGANOX 1076 is odorless, stable to light and has excellent color retention. It has good compatibility with most substrates, low volatility and high resistance to extraction.

Chemical Name Octadecyl-3-(3,5-di-tert.butyl-4-hydroxyphenyl)-propionate

CAS Number 2082-79-3

Structure



Molecular weight 531 g/mol

Applications IRGANOX 1076 can be applied in polyolefins such as polyethylene, polypropylene, polybutene-1 as well as in other polymers such as engineering plastics, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Features/ Benefits IRGANOX 1076 can be used in combination with other additives such as costabilizers (e.g. thioesters, phosphites, phosphonites), light stabilizers, and other functional stabilizers. The effectiveness of the blends of IRGANOX 1076 with IRGAFOS 168 (IRGANOX B-blends) or with IRGAFOS 168 and Lactone HP-136 (IRGANOX HP- products) is particularly noteworthy.

Product Forms	Code:	Appearance:
	IRGANOX 1076	white powder
	IRGANOX 1076 FF (C)	white, free-flowing granules
	IRGANOX 1076 FD	white, free-flowing, dust free pastilles

Guidelines for use 500 ppm - 2000 ppm of IRGANOX 1076 provide long-term thermal stability to the polymer. Concentrations up to several percent can be used depending on the substrate and the requirements of the end application.

In polyolefins the concentration levels for IRGANOX 1076 range between 0.1% and 0.4% depending on substrate, processing conditions and long-term thermal stability requirements. The optimum level is application specific.

IRGANOX 1076 is recommended for styrene homo- and copolymers at a concentration level ranging from 0.1 to 0.3 %.

Concentration levels of IRGANOX 1076 in hot melt adhesives range from 0.2% to 1% and in synthetic tackifier resins between 0.1% and 0.5%.

Extensive performance data of IRGANOX 1076 in various organic polymers and applications are available upon request.

Physical Properties

Melting Range	50 - 55°C
Flashpoint	273°C
Vapor Pressure (20°C)	2.5 E-7 Pa
Bulk density	Powder: 260 - 320 g/l

Volatility (TGA, in air at 20°C/ min)	
Temp. at 1% weight loss	230°C
Temp. at 10% weight loss	288°C

Solubility (20°C)	% w/w
Water	< 0.01
Acetone	19
Benzene	57
Chloroform	57
Cyclohexane	40
Ethanol	1.5
Ethylacetate	38
n-Hexane	32
Methanol	0.6
Toluene	50

Handling & Safety In accordance with good industrial practice, handle with care and prevent contamination of the environment. Avoid dust formation and ignition sources.
For more detailed information please refer to the material safety data sheet.

Registration IRGANOX 1076 is listed on the following Inventories:

Australia: AICS	Canada: DSL	China: First Import
Europe: EINECS	Japan: MITI	Korea: ECL
Philippines: PICCS	USA: TSCA	

IRGANOX 1076 is approved in many countries for use in food contact applications.
For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Feb-76 Product Name: IRGANOX 1076 page 2
Printing Date: Oct-99 ©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



® IRGANOX 1081

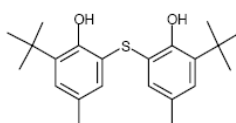
High Performance Antioxidant and Heat Stabilizer for Wire and Cable Applications

Characterization IRGANOX 1081 is a sulphur containing, high performance primary (phenolic) anti-oxidant and heat stabilizer used for the base stabilization of polyethylene wire and cable resins.

Chemical Name 6,6'-di-tert-butyl-2,2'-thiodi-p-cresol.

CAS Number 90-66-4

Structure IRGANOX 1081



Molecular weight 358.5

Applications XLPE wire and cable resins
EPM
EPDM

Features/ Benefits The outstanding compatibility of IRGANOX 1081 provides an exudation free antioxidant and heat stabilizer. ®IRGANOX 1081 offers unmatched processing and thermal stabilization in cross-linked polyethylene wire and cable systems.

Product Forms Code: powder Appearance: white to light yellow crystalline powder

Guidelines for use When exudation of the base stabilization package occurs in XLPE systems, 0.2-0.5% IRGANOX 1081 offers the highest standard of performance and compatibility for wire and cable systems.

Physical Properties

Melting Range (°C)	81-86
Flashpoint (°C)	> 150
Specific Gravity (20°C)	1.15 g/cm ³
Vapor Pressure (20°C)	1.5x10 ⁻⁴ Torr
Bulk density	powder: 530 - 630 g/l
Solubility (20°C)	g/100g solution
Acetone	> 50
Benzene	> 50
Chloroform	> 50
Ethyl acetate	> 50
n-hexane	28
Methanol	35
Methylene chloride	> 50
Water	< 0.01

Handling & Safety

In accordance with good industrial practice, handle with care and avoid unnecessary personal contact. Protect skin. Prevent contamination of the environment. Avoid dust formation and ignition sources.
For more detailed information please refer to the material safety data sheet.

Registration

IRGANOX 1081 is listed on the following inventories:

Australia: AICS Canada: NDSL Europe: EINECS
Japan: MITI Philippines: PICCS USA: TSCA

IRGANOX 1081 is approved in many countries for use in food contact applications.
For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: *The following supercedes Buyer's documents. SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.*

Date first Edition: May-80 Product Name: IRGANOX 1081
Printing Date: Oct-99

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® 1330

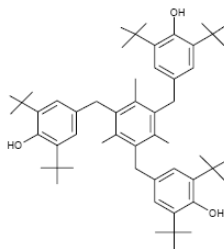
Phenolic Primary Antioxidant for Processing and Long-Term Thermal Stabilization

Characterization IRGANOX 1330 - a sterically hindered phenolic antioxidant - is as highly effective stabilizer for organic substrates such as polymers, synthetic fibers, elastomers, adhesives, waxes, oils and fats. It protects these substrates against thermo-oxidative degradation.

Chemical Name 3,3',3'',5,5',5''-hexa-tert-butyl-a,a',a''-(mesitylene-2,4,6-triyl)tri-p-cresol

CAS Number 1709-70-2

Structure IRGANOX 1330



Molecular weight 775

Applications IRGANOX 1330 is used in polyolefins e.g. polyethylene, polypropylene, polybutene for the stabilization of pipes, molded articles, wires and cables, dielectric films etc. Furthermore, it is applied in other polymers such as engineering plastics like linear polyesters, polyamides, and styrene homo- and copolymers. It may also be used in PVC, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Features/ Benefits IRGANOX 1330 has good compatibility with most substrates, high resistance to extraction and is odorless. It offers also excellent dielectrical properties. The product can be used in combination with other additives such as costabilizers (e.g. thioethers, phosphites, phosphonites), light stabilizers and other functional stabilizers. The effectiveness of the blends of IRGANOX 1330 with IRGAFOS 168 (IRGANOX B-blends) is particularly noteworthy. IRGANOX 1330 is particularly recommended for polyolefin applications requiring good water extraction resistance combined with low color development. Furthermore, IRGANOX 1330 reduces water carry-over in polypropylene tape extrusion.

Product Forms	Code:	Appearance:																												
Powder :	powder	white, free-flowing powder																												
	FF :	white, free-flowing granules																												
Guidelines for Use	<p>In polyolefins, the concentration levels for IRGANOX 1330 range typically between 0.05% and 0.3% depending on substrate, processing conditions and long-term thermal stability requirements. The optimum level is application specific.</p> <p>Concentration levels of IRGANOX 1330 in hot melt adhesives range from 0.2% to 1%, in synthetic tackifier resins, IRGANOX 1330 concentration ranges between 0.1% and 0.5%. Extensive performance data of IRGANOX 1330 in various organic polymers and applications are available upon request.</p>																													
Physical Properties	<table border="0"> <tr> <td>Melting Range (°C)</td> <td>240 - 245</td> </tr> <tr> <td>Flashpoint (°C)</td> <td>321</td> </tr> <tr> <td>Specific Gravity (20°C)</td> <td>1.04 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>Bulk density</td> <td>powder : 530 - 630 g/l FF : 480 - 570 g/l</td> </tr> <tr> <td>Solubility (20°C)</td> <td>g/100g solution</td> </tr> <tr> <td>Acetone</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Chloroform</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Ethanol</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ethylacetate</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>n-Hexane</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Methanol</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Methylene Chloride</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Toluene</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Water</td> <td><= 0.01</td> </tr> </table>		Melting Range (°C)	240 - 245	Flashpoint (°C)	321	Specific Gravity (20°C)	1.04 g/cm ³	Bulk density	powder : 530 - 630 g/l FF : 480 - 570 g/l	Solubility (20°C)	g/100g solution	Acetone	18	Chloroform	28	Ethanol		Ethylacetate	27	n-Hexane	10	Methanol	3	Methylene Chloride	34	Toluene		Water	<= 0.01
Melting Range (°C)	240 - 245																													
Flashpoint (°C)	321																													
Specific Gravity (20°C)	1.04 g/cm ³																													
Bulk density	powder : 530 - 630 g/l FF : 480 - 570 g/l																													
Solubility (20°C)	g/100g solution																													
Acetone	18																													
Chloroform	28																													
Ethanol																														
Ethylacetate	27																													
n-Hexane	10																													
Methanol	3																													
Methylene Chloride	34																													
Toluene																														
Water	<= 0.01																													
Handling & Safety	<p>In accordance with good industrial practice, handle with care and prevent contamination of the environment. Avoid dust formation and ignition sources.</p> <p>For more detailed information please refer to the material safety data sheet.</p>																													
Registration	<p>IRGANOX 1330 is listed on the following inventories:</p> <table border="0"> <tr> <td>Australia: AICS</td> <td>Canada: DSL</td> <td>China: First Import</td> </tr> <tr> <td>Europe: EINECS</td> <td>Japan: MITI</td> <td>Korea: ECL</td> </tr> <tr> <td>Philippines: PICCS</td> <td>USA: TSCA</td> <td></td> </tr> </table> <p>IRGANOX 1330 is approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.</p>		Australia: AICS	Canada: DSL	China: First Import	Europe: EINECS	Japan: MITI	Korea: ECL	Philippines: PICCS	USA: TSCA																				
Australia: AICS	Canada: DSL	China: First Import																												
Europe: EINECS	Japan: MITI	Korea: ECL																												
Philippines: PICCS	USA: TSCA																													

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Nov-80 Product Name: IRGANOX 1330
 Printing Date: Oct-99

page 2
 ©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® 1425 WL

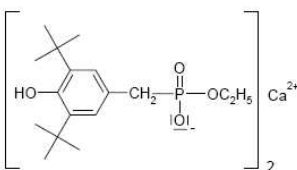
Phenolic Antioxidant

Characterization IRGANOX 1425 WL is a combination of Irganox 1425 and Wax (ratio 1:1). IRGANOX 1425 is a calcium phosphonate derivative of IRGANOX 1222. It is characterized by a very high extraction resistance and extreme low volatility. IRGANOX 1425 WL provides thermo-oxidative stability to polyolefins.

Chemical Name 1:1-Combination of Phosphonic acid, [[3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl] methyl]-, monoethylester, calcium salt (2:1) and polyethylene-wax

CAS Number Preparation

Structure IRGANOX 1425



Molecular weight IRGANOX 1425: 695

Applications IRGANOX 1425 WL is particularly well suited for polypropylene fibers, when combined with IRGAFOS 168.

Features/ Benefits IRGANOX 1425 WL in combination with IRGAFOS 168 (IRGAFOS B 501 W) gives good processing stability during polypropylene fiber production. It shows good gas fading resistance and low color development during storage. IRGANOX 1425 WL performance is practically not influenced by alkaline additives (e.g. spin finishes, HALS, antacids). It makes PP fibers brilliant, which is of particular interest in some BCF/CF applications. Its long-term thermal performance is unmatched by any other phenolic in the market.

Product Forms Code: IRGANOX 1425 WL Appearance: white to off-white powder odourless

Guidelines for use Recommended use levels are 0.10-0.25%.

Physical Properties	
Melting Range (°C)	90 - 300
Flashpoint (°C)	> 150
Vapor Pressure (20°C)	<0.01
Bulk density	420 - 460
Solubility (20°C)	g/100g solution
Water	<0.01%
Handling & Safety	
	In accordance with good industrial practice, handle with care and avoid unnecessary personal contact. Avoid continuous or repetitive breathing of dust. Use only with adequate ventilation. In case of insufficient ventilation wear suitable respiratory equipment. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.
Registration	
	The registration status for IRGANOX 1425 WL is derived from the single components. The components are registered in: Australia, Canada, China, EU, Japan, Korea, Philippines, USA. They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents: **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: 1981 Product Name: Irganox 1425 WL
Printing Date: 24.01.2000

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® 3114

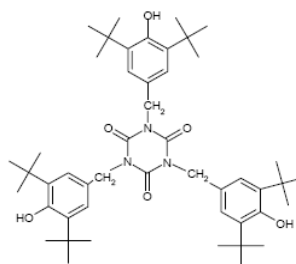
Phenolic Primary Antioxidant for Processing and Long-Term Thermal Stabilization

Characterization IRGANOX 3114 - a sterically hindered phenolic antioxidant - is a highly effective, non discoloring stabilizer for organic substrates such as polymers, synthetic fibers, elastomers, adhesives, waxes, oils and fats. It protects these substrates against thermo-oxidative degradation and contributes to their light stability.

Chemical Name 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-1,3,5-triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione.

CAS Number 27676-62-6

Structure IRGANOX 3114



Molecular weight 784

Applications IRGANOX 3114 can be applied in polyolefins, namely polyethylene, polypropylene, polybutene as well as in other polymers such as styrene homo- and copolymers. It may also be used in linear polyesters, PVC, polyamides and polyurethanes, elastomers such as SBS, EPR, EPDM and other synthetic rubbers, adhesives, natural and synthetic tackifier resins and other organic substrates.

Features/ Benefits IRGANOX 3114 has good compatibility with most substrates, high resistance to extraction, and low volatility. It is odorless and stable to light. The product can be used in combination with other additives such as costabilizers (e.g. thioethers, phosphites, phosphonites), light stabilizers and other functional stabilizers. The effectiveness of the blends of IRGANOX 3114 with IRGAFOS 168 (IRGANOX B-blends) or with IRGAFOS 168 and HP-136 (IRGANOX HP products) is particularly noteworthy.

Product Forms	Code:	Appearance:																												
Powder :	powder FF	white, free-flowing powder white, free-flowing granules																												
Guidelines for Use	In polyolefins, the concentration levels for IRGANOX 3114 range typically between 0.05% and 0.3% depending on substrate, processing conditions and long-term thermal stability requirements. The optimum level is application specific. Extensive performance data of IRGANOX 3114 in various organic polymers and applications are available upon request.																													
Physical Properties	<table border="0"> <tr> <td>Melting Range (°C)</td> <td>218 - 223</td> </tr> <tr> <td>Flashpoint (°C)</td> <td>289</td> </tr> <tr> <td>Specific Gravity (20°C)</td> <td>1.03 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>Bulk density</td> <td>powder : 530 - 630 g/l FF : 480 - 570 g/l</td> </tr> <tr> <td>Solubility (25°C)</td> <td>g/100g solution</td> </tr> <tr> <td>Acetone</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Chloroform</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Ethanol</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Ethylacetate</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n-Hexane</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>Methanol</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Methylene Chloride</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Toluene</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Water</td> <td>0.01</td> </tr> </table>		Melting Range (°C)	218 - 223	Flashpoint (°C)	289	Specific Gravity (20°C)	1.03 g/cm ³	Bulk density	powder : 530 - 630 g/l FF : 480 - 570 g/l	Solubility (25°C)	g/100g solution	Acetone	29	Chloroform	21	Ethanol	1.5	Ethylacetate		n-Hexane	0.6	Methanol	0.5	Methylene Chloride		Toluene		Water	0.01
Melting Range (°C)	218 - 223																													
Flashpoint (°C)	289																													
Specific Gravity (20°C)	1.03 g/cm ³																													
Bulk density	powder : 530 - 630 g/l FF : 480 - 570 g/l																													
Solubility (25°C)	g/100g solution																													
Acetone	29																													
Chloroform	21																													
Ethanol	1.5																													
Ethylacetate																														
n-Hexane	0.6																													
Methanol	0.5																													
Methylene Chloride																														
Toluene																														
Water	0.01																													
Handling & Safety	In accordance with good industrial practice, handle with care and prevent contamination of the environment. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.																													
Registration	IRGANOX 3114 is listed on the following inventories: <table border="0"> <tr> <td>Australia: AICS</td> <td>Canada: DSL</td> <td>Europe: EINECS</td> </tr> <tr> <td>Japan: MITI</td> <td>Korea: ECL</td> <td>Philippines: submitted</td> </tr> <tr> <td>USA: TSCA</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> IRGANOX 3114 is approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.		Australia: AICS	Canada: DSL	Europe: EINECS	Japan: MITI	Korea: ECL	Philippines: submitted	USA: TSCA																					
Australia: AICS	Canada: DSL	Europe: EINECS																												
Japan: MITI	Korea: ECL	Philippines: submitted																												
USA: TSCA																														

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Sep-87 Product Name: IRGANOX 3114
Printing Date: Oct-99

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



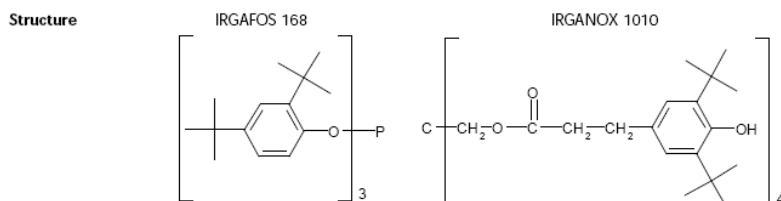
Ciba® IRGANOX® B 215

Synergistic Processing and Long-Term Thermal Stabilizer System

Characterization IRGANOX B 215 - a processing and long-term thermal stabilizer system - is a synergistic blend of IRGAFOS 168 and IRGANOX 1010.

Chemical Name 67 % IRGAFOS 168 ; 33 % IRGANOX 1010

CAS Number Preparation



Molecular weight 646.9

1178

Applications IRGANOX B 215 is used in polyolefins and olefin-copolymers such as polyethylene, polypropylene, polybutene and ethylene-vinylacetate copolymers. The blend can also be used in other polymers such as engineering plastics, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates. IRGANOX B 215 can be used in combination with light stabilizers of the TINUVIN and CHIMASSORB range.

Features/Benefits IRGANOX B 215 is a convenient blend addressing a range of stabilization needs. In the recommended applications IRGANOX B 215 provides significant advantages, such as

- Maintenance of original melt flow
- Low color formation
- Improvement of long-term thermal stability

IRGAFOS 168 - an organophosphite of low volatility and particularly resistant to hydrolysis - protects during processing organic polymers which are prone to oxidation. IRGANOX 1010 - a hindered phenolic antioxidant - contributes synergistically to the polymer's stabilization during processing and provides long-term thermal stability by preventing thermo-oxidative degradation during service life.

Additional performance improvements can be achieved in synergistic combinations with other Ciba additives (e.g. thioethers). Blends of IRGANOX 1010 and IRGAFOS 168 with HP-136 (IRGANOX HP products) are particularly effective.

Product Forms	Code:	Appearance:
Powder :	powder	white, free-flowing powder
	FF:	white, free-flowing granules
Guidelines for Use	In polyolefins, the concentration levels for IRGANOX B 215 range typically between 0.1% and 0.25%, depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of IRGANOX B 215 in various organic polymers and applications are available upon request.	
Physical Properties	Bulk Density	powder 530 - 630 g/l FF 480 - 570 g/l
Handling & Safety	IRGANOX B 215 requires no special safety measures provided the usual precautions for handling chemicals are observed. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet	
Registration	The registration status for IRGANOX B 215 is derived from the single components. The components are registered in: Australia, Canada, China, EU, Japan, Korea, Philippines, USA They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.	

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Apr-86 Product Name: IRGANOX B 215
Printing Date: FEB-01

page 2
© Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® B 501W

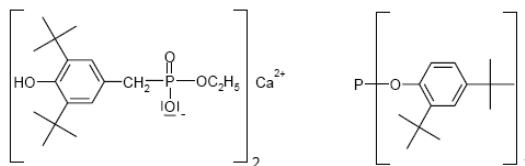
Synergistic Mixture of Phenolic Antioxidant with Phosphite

Characterization IRGANOX B 501W is a synergistic mixture of IRGANOX 1425 WL and IRGAFOS 168 (ratio 1:1). It is highly effective in polypropylene fibers against thermo-oxidative degradation.

Chemical Name 1:1:2-Combination of Phosphonic acid, [[3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl] methyl], monoethylester, calcium salt (2:1); polyethylene-wax and pheno, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-, phosphite

CAS Number Preparation

Structure IRGANOX 1425 WL and IRGAFOS 168



Molecular weight 695

647

Applications IRGANOX B 501W is particularly well suited for polypropylene fibers.

Features/ Benefits IRGANOX B 501W gives good processing stability during polypropylene fiber production. It shows good gas fading resistance and provides superior long-term thermal performance. IRGANOX B 501W gives brilliance to PP fibers, which is of particular interest in some BCF/CF applications. It is not influenced by alkaline additives.

Product Forms Code: IRGANOX B 501W IRGANOX B 501W FF Appearance: white powder white, free-flowing granules

Guidelines for use	Recommended use levels are 0.15-0.25%.	
Physical Properties	Melting Range (°C)	50 - 300
	Flashpoint (°C)	>150
	Bulk density (g/l)	Powder: 420 - 460 FF: 400 - 500
	Solubility (20°C)	g/100g solution
	Water	<0.01%
Handling & Safety	In accordance with good industrial practice, handle with care and avoid unnecessary personal contact. Avoid continuous or repetitive breathing of dust. Use only with adequate ventilation. In case of insufficient ventilation wear suitable respiratory equipment. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.	
Registration	The registration status for IRGANOX B 501W is derived from the single components. The components are registered in: Australia, Canada, China, EU, Japan, Korea, Philippines, USA. They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.	

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended, or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: 1982 Product Name: IRGANOX B 501W
 Printing Date: Oct-99

page 2
 ©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



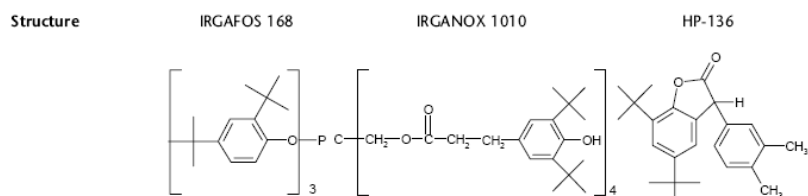
CIBA® IRGANOX® HP 2215

High Performance Melt Processing Stabilizer System

Characterization IRGANOX HP 2215 - a processing and long-term thermal stabilizer system - is a synergistic blend of IRGAFOS 168, IRGANOX 1010 and HP-136.

Chemical Name 57 % IRGAFOS 168 ; 28 % IRGANOX 1010 ; 15 % HP 136

CAS Number Preparation



Molecular weight 646.9 1178 350.5

Applications IRGANOX HP 2215 provides outstanding processing stability in a variety of substrates and applications. The increased effectiveness over conventional stabilizers such as IRGANOX B 215 or IRGANOX B 561 is particularly pronounced in Polypropylene and for demanding processing applications in Polyethylenes.

IRGANOX HP 2215 can also be used in other polymers such as engineering plastics including aliphatic polyketone, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Features/Benefits The relatively high phosphite content of IRGANOX HP 2215 addresses applications with demanding processing conditions. In the recommended applications IRGANOX HP 2215 offers superior performance and increased productivity over conventional antioxidant systems in terms of:

- Improved melt flow control
- Low initial color and outstanding color maintenance
- Superior effectiveness at high processing temperature for demanding applications
- Lower use levels leading to improved additive compatibility.

The lactone HP-136 functions as a carbon-centered radical scavenger which inhibits processing induced oxidation as soon as it starts.

IRGAFOS 168 - an organophosphite of low volatility and particularly resistant to hydrolysis - protects the polymer during processing by decomposing the hydroperoxides.

IRGANOX 1010 - a hindered phenolic antioxidant - contributes synergistically to the polymer's stabilization during processing and provides long-term thermal stability by preventing thermo-oxidative degradation during service life.

Additional performance improvements can be achieved in synergistic combinations with other Ciba additives (e.g. thioethers).

The lactone HP-136 present in the blend can also be beneficial for the reduction of the monomer level in the final polymer such as styrene homo- and copolymers.

Product Forms	Code: FF :	Appearance: white, free-flowing granules
Guidelines for Use	In the recommended applications the concentration levels for IRGANOX HP 2215 range typically between 0.05% and 0.15% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of IRGANOX HP 2215 in various organic polymers and applications are available upon request.	
Physical Properties	Bulk Density	FF 480 - 570 g/l
Handling & Safety	IRGANOX HP 2215 requires no special safety measures, provided the usual precautions for handling chemicals are observed. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.	
Registration	The registration status for IRGANOX HP 2215 is derived from the single components. The components are registered in: Canada, EU, Japan, Korea, USA. They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.	

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Mar-97 Product Name: IRGANOX HP 2215
Printing Date: Oct-99

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



CIBA® IRGANOX® HP 2225

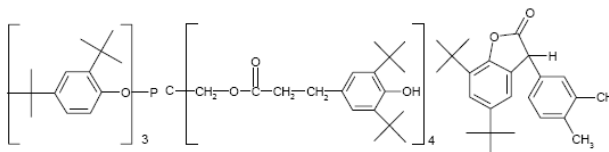
High Performance Melt Processing Stabilizer System

Characterization IRGANOX HP 2225 - a high performance melt processing stabilizer system - is a syner-gistic blend of IRGAFOS 168, IRGANOX 1010 and HP-136.

Chemical Name 42.5 % IRGAFOS 168 ; 42.5 % IRGANOX 1010 ; 15 % HP-136

CAS Number Preparation

Structure IRGAFOS 168 IRGANOX 1010 HP-136



Molecular weight 646.9

1178

350.5

Applications IRGANOX HP 2225 provides outstanding processing stability in a variety of substrates and applications. The increased effectiveness over conventional stabilizers such as IRGANOX B 215 or IRGANOX B 225 is particularly pronounced in Polypropylene and for demanding processing applications in Polyethylenes.

IRGANOX HP 2225 can also be used in other polymers such as engineering plastics including aliphatic polyketone, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Features/Benefits In the recommended applications IRGANOX HP 2225 offers superior performance and increased productivity over conventional antioxidant systems in terms of:

- Improved melt flow control
- Low initial color and outstanding color maintenance
- Superior effectiveness at high processing temperature for demanding applications
- Lower use levels leading to improved additive compatibility.

The lactone HP-136 functions as a carbon-centered radical scavenger which inhibits processing induced oxidation as soon as it starts.

IRGAFOS 168 - an organophosphite of low volatility and particularly resistant to hydrolysis - protects the polymer during processing by decomposing the hydroperoxides.

IRGANOX 1010 - a hindered phenolic antioxidant - contributes synergistically to the polymer's stabilization during processing and provides long-term thermal stability by preventing thermo-oxidative degradation during service life. Additional performance improvements can be achieved in synergistic combinations with other Ciba additives (e.g. thioethers).

The lactone HP-136 present in the blend can also be beneficial for the reduction of the monomer level in the final polymer such as styrene homo- and copolymers.

Product Forms	Code: FF	Appearance: white, free-flowing granules
Guidelines for Use	In the recommended applications the concentration levels for IRGANOX HP 2225 range typically between 0.05% and 0.15% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of IRGANOX HP 2225 in various organic polymers and applications are available upon request.	
Physical Properties	Bulk Density	FF 480 - 570 g/l
Handling & Safety	IRGANOX HP 2225 requires no special safety measures, provided the usual precautions for handling chemicals are observed. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.	
Registration	The registration status for IRGANOX HP 2225 is derived from the single components. The components are registered in: Canada, EU, Japan, Korea, USA. They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.	

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Mar-97 Product Name: IRGANOX HP 2225
Printing Date: Oct-99

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.

CIBA® IRGANOX® HP 2411

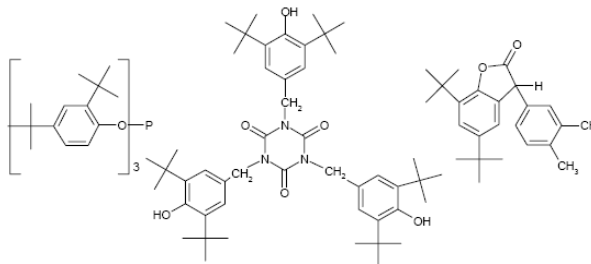
High Performance Melt Processing Stabilizer System

Characterization IRGANOX HP 2411 - a high performance melt processing stabilizer system - is a synergistic blend of IRGAFOS 168, IRGANOX 3114 and HP-136.

Chemical Name 42.5 % IRGAFOS 168 ; 42.5 % IRGANOX 3114 ; 15 % HP-136

CAS Number Preparation

Structure IRGAFOS 168 IRGANOX 3114 HP-136



Molecular weight 646.9 784 350.5

Applications IRGANOX HP 2411 provides outstanding processing stability in a variety of substrates and applications. The increased effectiveness over conventional stabilizers such as IRGANOX B 1411 or IRGANOX B 1412 is particularly pronounced in polypropylene (e.g. injection molded applications, filled grades, fibers...).
IRGANOX HP 2411 can also be used in other polymers such as engineering plastics, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Features/Benefits In the recommended applications IRGANOX HP 2411 offers superior performance and increased productivity over conventional antioxidant systems in terms of:

- Improved melt flow control
- Low initial color and outstanding color maintenance
- Superior effectiveness at high processing temperature for demanding applications
- Lower use levels leading to improved additive compatibility.

The lactone HP-136 functions as a carbon-centered radical scavenger which inhibits processing induced oxidation as soon as it starts.
 IRGAFOS 168 - an organophosphite of low volatility and particularly resistant to hydrolysis - protects the polymer during processing by decomposing the hydroperoxides.
 IRGANOX 3114 - a hindered phenolic antioxidant - contributes synergistically to the polymer's stabilization during processing and provides long-term thermal stability by preventing thermo-oxidative degradation during service life.
 The lactone HP-136 present in the blend can also be beneficial for the reduction of the monomer level in the final polymer such as styrene homo- and copolymers.
 Additional performance improvements can be achieved in synergistic combinations with other Ciba additives (e.g. thioethers).

Product Forms	Code: FF :	Appearance: white, free-flowing granules
Guidelines for Use	In the recommended applications the concentration levels for IRGANOX HP 2411 range typically between 0.05% and 0.15% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of IRGANOX HP 2411 in various organic polymers and applications are available upon request.	
Physical Properties	Bulk Density	FF 480 - 570 g/l
Handling & Safety	IRGANOX HP 2411 requires no special safety measures, provided the usual precautions for handling chemicals are observed. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.	
Registration	The registration status for IRGANOX HP 2411 is derived from the single components. The components are registered in: Canada, EU, Japan, Korea, USA. They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.	

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Mar-97 Product Name: IRGANOX HP 2411 page 2
 Printing Date: Oct-99 ©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® HP 2921

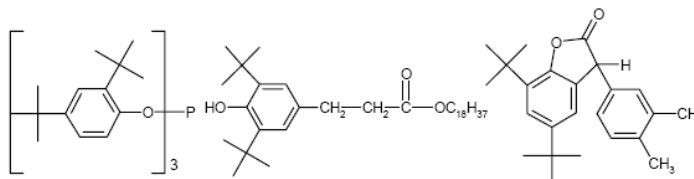
High Performance Melt Processing Stabilizer System

Characterization IRGANOX HP 2921 - a processing and long-term thermal stabilizer system - is a synergistic blend of IRGAFOS 168, IRGANOX 1076 and HP-136.

Chemical Name 57 % IRGAFOS 168 ; 28 % IRGANOX 1076 ; 15 % HP-136

CAS Number Preparation

Structure IRGAFOS 168 IRGANOX 1076 HP-136



Molecular weight 646.9 531 350.5

Applications IRGANOX HP 2921 provides outstanding processing stability in a variety of substrates and applications. The increased effectiveness over conventional stabilizers such as IRGANOX B 921 or IRGANOX B 900 is particularly pronounced in demanding processing Polyethylenes applications.

IRGANOX HP 2921 can also be used in other polymers such as engineering plastics including aliphatic polyketone, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Features/Benefits The relatively high phosphite content of IRGANOX HP 2921 addresses applications with demanding processing conditions. In the recommended applications IRGANOX HP 2921 offers superior performance and increased productivity over conventional antioxidant systems in terms of:

- Improved melt flow control
- Low initial color and outstanding color maintenance
- Superior effectiveness at high processing temperature for demanding applications
- Lower use levels leading to improved additive compatibility.

The lactone HP-136 functions as a carbon-centered radical scavenger which inhibits processing induced oxidation as soon as it starts.

IRGAFOS 168 - an organophosphite of low volatility and particularly resistant to hydrolysis
- protects the polymer during processing by decomposing the hydroperoxides.
IRGANOX 1076 - a hindered phenolic antioxidant - contributes synergistically to the
polymer's stabilization during processing and provides long-term thermal stability by
preventing thermo-oxidative degradation during service life.

Additional performance improvements can be achieved in synergistic combinations with
other Ciba additives (e.g. thioethers).

The lactone HP-136 present in the blend can also be beneficial for the reduction of the
monomer level in the final polymer such as styrene homo- and copolymers.

Product Forms	Code: FF	Appearance: white, free-flowing granules
Guidelines for Use	In the recommended applications the concentration levels for IRGANOX HP 2921 range typically between 0.05% and 0.15% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of IRGANOX HP 2921 in various organic polymers and applications are available upon request.	
Physical Properties	Bulk Density	FF 480 - 570 g/l
Handling & Safety	IRGANOX HP 2921 requires no special safety measures, provided the usual precautions for handling chemicals are observed. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.	
Registration	The registration status for IRGANOX HP 2921 is derived from the single components. The components are registered in: Canada, EU, Japan, Korea, USA. They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.	

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Mar-97 Product Name: IRGANOX HP 2921
Printing Date: Oct.-99

page 2
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGANOX® XP 620

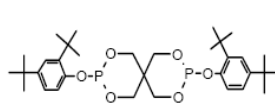
High performance stabilizer system

Characterization IRGANOX XP 620 provides highly effective protection of polymer properties across a broad range of processing conditions. IRGAFOS 126, IRGANOX 1010 and HP-136 perform synergistically for improved stabilization and reduced stabilizer use-levels.

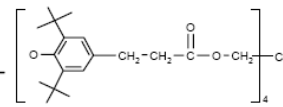
Chemical Name 33 % IRGAFOS 126 ; 50 % IRGANOX 1010 ; 17 % HP-136

CAS Number Preparation

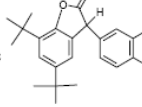
Structure IRGAFOS 126



IRGANOX 1010



HP-136



Molecular weight 604 g/mol

1178 g/mol

350 g/mol

Applications IRGANOX XP 620 provides outstanding processing stability in a variety of substrates and applications. The increased effectiveness is particularly pronounced in HDPE, when processing conditions are particularly demanding. IRGANOX XP 620 can also be used in other polymers such as polypropylene, engineering plastics including aliphatic polyketone, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Features/Benefits IRGANOX XP 620 provides cost/performance improvements in polymer stabilization. IRGANOX XP 620 offers

- improved melt flow control
- low initial color and outstanding color maintenance
- superior effectiveness at high processing temperature for demanding applications
- up to 50% reduction of phosphite concentration

The lactone, HP-136, functions as a carbon-centered radical scavenger which inhibits processing induced oxidation as soon as it starts. IRGAFOS 126, an organic phosphite of low volatility, protects the polymer during processing by decomposing the hydroperoxides. IRGANOX 1010, a hindered phenolic antioxidant, contributes synergistically to polymer stabilization during processing and provides long-term thermal stability by preventing degradation during service life. Additional performance improvements are achieved with synergistic combinations of, IRGANOX hindered phenolics and thioethers.

Product Forms

Code:

Appearance:

Date first Edition: Sep-98
Printing Date: Oct-99

Product Name: IRGANOX XP 620

page 1

©Ciba Specialty Chemicals, Inc.

Powder white, free-flowing powder
DD white to slightly green pellets

Guidelines for Use In the recommended applications, concentration levels for IRGANOX XP 620 range typically between 0.05% and 0.15% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Performance data of IRGANOX XP 620 in various polymers and applications are available upon request.

Physical Properties

Bulk Density	Powder	450 - 550 g/l
	DD	480 - 580 g/l

Handling & Safety IRGANOX XP 620 requires no special safety measures, provided the usual precautions for handling chemicals are observed. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.

Registration The registration status for IRGANOX XP 620 is derived from the single components. The components are registered in: Canada, EU, Japan, Korea and USA. They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Sep-98 Product Name: IRGANOX XP 620 page 2
Printing Date: Oct-99 ©Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGASTAB® CABLE KV10

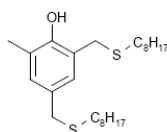
High Performance, Multifunctional Antioxidant and Heat Stabilizer
for Wire and Cable Applications.

Characterization IRGASTAB CABLE KV10 is a liquid, sulphur-containing, high performance primary (phenolic) antioxidant and heat stabilizer for the base stabilization of polyethylene wire and cable resins.

Chemical Name 4,6-bis (octylthiomethyl)-o-cresol

CAS Number 110553-27-0

Structure IRGASTAB CABLE KV10



Molecular weight 424.7 g/mol

Applications XLPE wire and cable resins.

Features/ Benefits IRGASTAB CABLE KV10 provides high efficient processing and long-term heat aging stability combined with excellent system compatibility. IRGASTAB CABLE KV10 performs highest scorch resistance and simultaneously has low impact on crosslinking efficiency. IRGASTAB CABLE KV10 is a liquid and thus allows total purity control by filtration. IRGASTAB CABLE KV10 is highly effective at low levels and can be used alone without costabilizers.

Product Forms Code: IRGASTAB CABLE KV10 Appearance: low viscous, pale yellow liquid

Guidelines for use The normal usage levels for IRGASTAB CABLE KV10 range between 0.05 and 0.3%. Extensive performance data for IRGASTAB CABLE KV10 are available on request.

Physical Properties Melting Range ~ 14°C

Date first Edition: Jun-01
Printing Date: Jun-01

Product Name: IRGASTAB CABLE KV10

page 1
©Ciba Specialty Chemicals, Inc.

Flashpoint	> 200°C
Density (20°C)	0.98 g/cm ³
Vapor Pressure (20°C)	2 E-5 Pa
Dynamic Viscosity (20°C)	85 - 90 mPa.s

Solubility / miscibility (20°C)	% w/w
Water	< 0.01
Acetone	> 50
Chloroform	> 50
Ethanol	> 50
Ethyl acetate	> 50
n-Hexane	> 50
Methanol	> 50
Methylene chloride	> 50
Toluene	> 50

Handling & Safety In accordance with good industrial practice, handle with care and prevent contamination of the environment.
For more detailed information please refer to the material safety data sheet.

Registration IRGASTAB CABLE KV10 is listed on the following countries:
Australia, Canada, China, EU, Japan, Korea, Philippines and USA.
It is approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: The following supersedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Jun-01 Product Name: IRGASTAB CABLE KV10
Printing Date: Jun-01

page 2
© Ciba Specialty Chemicals, Inc.



Ciba® IRGASTAB® FS 301

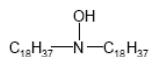
Phenol free Processing Stabilizer System

Characterization Ciba® IRGASTAB® FS 301 is a system composed of a phosphite processing stabilizer (Ciba IRGAFOS 168) and a high molecular weight hydroxylamine (IRGASTAB FS 042). It is designed specifically as a powerful non-phenolic processing stabilizer system with excellent color control, compatibility, low volatility and high resistance to extraction.

CAS Number Preparation

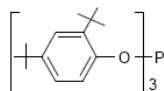
Chemical Composition 50% Ciba IRGASTAB FS 042 & 50% Ciba IRGAFOS 168

Structure IRGASTAB FS 042: Oxidized bis(hydrogenated tallow alkyl) amines



Molecular weight: 508g/mol

IRGAFOS 168: Tris(2,4-ditert-butylphenol)phosphite Hindered amine derivative



Molecular weight: 647g/mol

Applications IRGASTAB FS 301 is used as a processing stabilizer in polyolefin applications where low color and low gas fade discoloration are required. IRGASTAB FS 301 is particularly suited for PP fiber applications such as carpets, hygienic non-wovens and apparel as well as in polypropylene moldings (such as automotive TPO's and outdoor construction applications) where high UV stability is required. When post processing thermal and /or UV stability is required, IRGASTAB FS 301 should be used in combination with a hindered amine stabilizer.

Features/ Benefits IRGASTAB FS 301 provides outstanding processing stability to polyolefins while virtually eliminating gas fade discoloration that may occur when phenolic systems are used. When used in combination with a Ciba CHIMASSORB or Ciba TINUVIN hindered amine stabilizer, the system also provides both long-term thermal stability as well as a higher level of light stability in comparison to phenolic processing stabilizer systems. Furthermore IRGASTAB FS systems also enhance the ability of hindered amines to act as light stabilizers.

Product Forms

Code:

Appearance:

Guidelines for use	IRGASTAB FS systems are effective as processing stabilizers when used at 0.05 -0.15% depending upon the polymer substrate, processing conditions and application. They are generally effective at 50 to 60% of the concentration of conventional phenolic - phosphite process stabilizers.	
Physical Properties	IRGASTAB FS 301 FF	
	Melting Range (°C)	> 88
	Bulk Density (g / cm ³)	0.434
Handling & Safety	In accordance with good industrial practice, handle with care and avoid unnecessary personal contact. Protect skin. Avoid continuous or repetitive breathing of dust. Use only with adequate ventilation. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.	
Registration	The registration status for IRGASTAB FS 301 is derived from the single components. The components are registered in: Australia: to import, agreement is required from Ciba Specialty Chemicals Canada: free for marketing China: free for marketing Europe: to import, agreement is required from Ciba Specialty Chemicals Japan: to import, agreement is required from Ciba Specialty Chemicals Korea: free for marketing Philippines: free for marketing USA: free for marketing They are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.	

IMPORTANT:

*The following supersedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No Statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, Strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.*



Ciba[®] RECYCLOBLEND[®] 660

Granulated stabilizer system with repair properties

Characterization RECYCLOBLEND 660 has been specifically developed for desensibilization of polyolefins against the negative influences of impurities such as paint or ink residues during processing and heat aging. Furthermore it acts as a deactivator for compounds such as carbon black, fillers etc.

Chemical Name Blend of antioxidants, co-stabilizers and reactive additives.

CAS Number Preparation

Applications RECYCLOBLEND 660 has been specifically developed to re-stabilize and improve the mechanical properties of recycled plastics. The product enhances the processing, long-term stability and the mechanical properties of the recycle.

It is intended to be used for:

- PP/EPDM contaminated with paint residues, e.g. TPO bumper scrap
- polyolefins containing fillers and/or carbon black
- post consumer polyolefins, degraded
- PC/polyester blends contaminated with paint residues, e.g. PC/PBT bumper scrap
- compatibilization of impurities in the polymer matrix

Features/ Benefits RECYCLOBLEND 660 is a ready to add additive package which the compounder / recycler can use without further premixing. The granulated non-dusting product form provides safe handling and metering. Improved mechanical and long term thermal properties combined with preserved rheological properties add value and enhance the application possibilities of the recycle. RECYCLOBLEND 660 helps to desensitize plastic recycles against the negative influences of impurities such as paint or ink residues during processing and heat aging.

Product Forms

Code:	Appearance:
RECYCLOBLEND 660	off-white granules

Guidelines for use Depending on the residual stabilizer content and the amount of impurities of the recycle, RECYCLOBLEND 660 can be used in quantities from 0.1% to 2.0 %.

Physical Properties	
Melting Range	> 79 °C
Bulk density	0.68 g/cm ³
Handling & Safety	
In accordance with good industrial practice, handle with care and avoid unnecessary personal contact. Avoid contact with skin. Prevent contamination of the environment. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.	
Registration	
The registration status for RECYCLOBLEND 660 is derived from the single components. The components are registered in: Australia, Canada, EU, Japan; Korea, Philippines and USA	

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: Aug-98 Product Name: RECYCLOBLEND 660
 Printing Date: Dec-99

page 2
 ©Ciba Specialty Chemicals, Inc



Ciba® TINUVIN® 622

Oligomeric Hindered Amine Light Stabilizer (HALS)

Characterization	TINUVIN 622 is the light stabilizer of choice for all applications calling for low volatility and minimal migration, because of its oligomeric structure with high molecular weight. Furthermore TINUVIN 622 is effective as antioxidant and contributes significantly to the long term heat stability of polyolefins and tackifier resins.		
Chemical Name	Butanedioic acid, dimethylester, polymer with 4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-1-piperidine ethanol		
CAS Number	65447-77-0		
Structure	TINUVIN 622 		
Molecular weight	$M_n = 3100 - 4000$		
Applications	TINUVIN 622 areas of application include polyolefins (PP, PE), olefin copolymers such as EVA as well as blends of polypropylene with elastomers. In addition TINUVIN 622 is highly effective in polyacetals, polyamides and polyurethane applications.		
Features/ Benefits	The effectiveness of TINUVIN 622 surpasses significantly that of UV absorbers, particularly in pigmented systems. Combinations of TINUVIN 622 with UV absorbers, e.g. TINUVIN range or other HALS, e.g. CHIMASSORB range in many cases result in synergistic effects. Typical examples are TINUVIN 783 and TINUVIN 111.		
Product Forms	Code: TINUVIN 622 FB TINUVIN 622 LD	Appearance: colorless to light yellowish granules coarse, white to slightly yellow powder	
Guidelines for use	Thick sections	UV stabilization of HDPE, LLDPE, LDPE and PP	0.15 -0.5%
	Films	UV stabilization of LDPE and LLDPE	0.1 -1.2%
	Tapes	UV stabilization of HDPE and PP	0.2- 0.8%

Fibers	UV stabilization of PP fibers	0.1 -1.0%
*The presence of a UV absorber (e.g. TINUVIN 326/327/328 and CHIMASSORB 81) is recommended in unpigmented or slightly pigmented articles or to improve the light fastness of certain organic pigments.		

Physical Properties

Melting Range	50 - 70 °C
Flashpoint	>250°C Cleveland
Specific Gravity (20°C)	1.22 g/cm ³
Vapor Pressure (20°C)	2.5 E-6 Pa
Bulk density	
TINUVIN 622 FB	500 - 700 g/l
TINUVIN 622 LD	300 - 500 g/l
Solubility (20°C)	g/100g Solution
Acetone	4.0
Chloroform	> 40
Ethanol	0.08
Ethyl acetate	3.0
n-Hexane	< 0.01
Methanol	0.05
Methylene chloride	> 40
Toluene	15
Water	< 0.01
Volatility (pure substance; TGA-data, heating rate 20°C/min in air)	
Temperature (°C)	% weight loss
200	0.1
225	0.2
250	0.4
275	1.1
300	3.1
325	8.4

Handling & Safety In accordance with good industrial practice, handle with care and prevent contamination of the environment. Avoid dust formation and ignition sources. For more detailed information please refer to the material safety data sheet.

Registration TINUVIN 622 is listed on the following inventories:

Australia: AICS	Canada: DSL	China: First Import
Europe: polymer, monomers on EINECS		Japan: MITI
Korea: ECL	Philippines: PICCS	USA: TSCA

TINUVIN 622 is approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information refer to our Positive List or contact your local sales office.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents. **SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.** No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

Date first Edition: 1977 Product Name: TINUVIN 622 page 2
 Printing Date: Nov-99 ©Ciba Specialty Chemicals, Inc.

SpecialChem
 Additives & Colors
 Polymer Additives & Colors

Home Resources TechCenter My SpecialChem

Search [input type="text"]

Bookmark SpecialChemPolymers Free newsletter subscription >> Eldar Zeynalov Log-out

Irganox® 129
 Ciba

Discover Ciba's TechCenters:
 Antioxidants
 UV/Light Stabilizers
 Fluorescent Whitening Agents
 Melamine Compounds
 Antimicrobial Center

Request for Information Technical Assistance: TechDirect Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Store in my Library Print

Additive
 Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 2,2'-Ethylidenebis (4,6-di-tert-butylphenol)
 Physical form: Powder
 CAS Number: 35595-30-6
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 2,2'-Ethylidenebis (4,6-di-tert-butylphenol). Used as an antioxidant for polyolefins, especially polyethylene (LDPE and HMWHDPE). Offers low volatility and high resistance to extraction.




Best suitable Polymer
 • PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
 • PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	182 - 186	°C
Flash point	> 580	°F
Molecular weight	2600 - 3400	g/mol
Bulk density	35	lb/ft ³
Specific Gravity	0.88 - 1.04	g/cm ³
Assay	99	%
APIA color	< 30	

Disclaimer
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. SpecialChem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or interests, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2009 SpecialChem S. A.

Discover Ciba's TechCenters:
 Antioxidants
 UV/ Light Stabilizers
 Fluorescent Whitening Agents
 Melamine Compounds
 Antimicrobial Center

Irgastab® FS 102
 Ciba

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

[Request For Information](#)

Additive
 Light Stabilizer / UV Absorber
 Heat Stabilizer >> Organic
 Processing aid >> Polymeric Processing Aid
 Light Stabilizer / UV Absorber >> HALS, Hindered Amine
 Processing aid
 Antioxidant >> Amine

Physical form:	Powder
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description
 Blend of hydroxylamine, hindered amine and a hydrolytically stable phosphite. Offers very good compatibility. Possesses high resistance to extraction and low volatility. Provides outstanding processing stability. Imparts both long term thermal stability as well as a higher level of light stability.




Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	3100 - 4000	g/mol

Disclaimer
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. SpecialChem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2009 SpecialChem S. A.

Irgastab® FS 110
Ciba

Discover Ciba's TechCenters:
Antioxidants
UV/Light Stabilizers
Fluorescent Whitening Agents
Melamine Compounds
Antimicrobial Center

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Store in my Library  Print

Additive
Light Stabilizer / UV Absorber
Heat Stabilizer >> Organic
Processing aid >> Polymeric Processing Aid
Light Stabilizer / UV Absorber >> HALS, Hindered Amine
Processing aid
Antioxidant >> Amine

Physical form: Granules
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Mixture of hydroxylamine and hindered amine. Offers very good compatibility. Possesses high resistance to extraction and low volatility. Provides outstanding processing stability. Imparts both long term thermal stability as well as a higher level of light stability.

Best suitable Polymer
• PP, Polypropylene
• PE, Polystyrene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	538	g/mol

Irgastab® FS 210
Ciba

Discover Ciba's TechCenters:
Antioxidants
UV/ Light Stabilizers
Fluorescent Whitening Agents
Melamine Compounds
Antimicrobial Center

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Light Stabilizer / UV Absorber
Heat Stabilizer >> Organic
Processing aid >> Polymeric Processing Aid
Light Stabilizer / UV Absorber >> HALS, Hindered Amine
Processing aid
Antioxidant >> Amine

Physical form: Granules
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Mixture of high molecular weight hydroxylamine and a high molecular weight hindered amine. Offers very good compatibility. Exhibits high resistance to extraction and low volatility. Provides very good processing stability. Imparts long-term thermal stability as well as a higher level of light stability.

Best suitable Polymer
• PE, Polyethylene
• PP, Polypropylene

Irgastab® FS 302
Ciba

Discover Ciba's TechCenters:
 Antioxidants
 UV/Light Stabilizers
 Fluorescent Whitening Agents
 Melamine Compounds
 Antimicrobial Center

Request For Information  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
 Processing aid
 Light Stabilizer / UV Absorber >> HALS, Hindered Amine
 Antioxidant >> Blend

Physical form:	Granules
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No




Product description
 Blend of phosphite and hydroxylamine. Used as a processing stabilizer for PP fiber applications such as carpets, hygienic non wovens and apparel as well as in PP moldings (such as TPO's and outdoor construction applications). Offers very good color control, compatibility and low volatility. Provides high resistance to extraction. Exhibits both long-term thermal stability as well as higher level of light stability.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	> 88	°C

Irgastab® FS 410
Ciba

Discover Ciba's TechCenters:
 Antioxidants
 UV Light Stabilizers
 Fluorescent Whitening Agents
 Melamine Compounds
 Antimicrobial Center

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Store to my Library  PDF

Additive
 Light Stabilizer / UV Absorber
 Heat Stabilizer >> Organic
 Processing aid >> Polymeric Processing Aid
 Light Stabilizer / UV Absorber >> HALS, Hindered Amine
 Processing aid
 Antioxidant >> Amine

Physical form: Granules
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Blend of hydroxylamine and hindered amine. Used as a processing stabilizer. Offers very good compatibility. Provides high resistance to extraction and low volatility. Imparts outstanding processing stability. Possesses long-term thermal stability as well as a higher level of light stability.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PE, Polyethylene

Irgastab® FS 533 FF
Ciba

Discover Ciba's TechCenters:
 Antioxidants
 UV/Light Stabilizers
 Fluorescent Whitening Agents
 Melamine Compounds
 Antimicrobial Center

Request For Information Technical Assistance **Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers**

Additive
 Light Stabilizer / UV Absorber
 Heat Stabilizer >> Organic
 Processing aid >> Polymeric Processing Aid
 Light Stabilizer / UV Absorber >> HALS, Hindered Amine
 Processing aid
 Antioxidant >> Amine




Physical form: Granules
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Mixture of phosphite, hydroxylamine and hindered amine. Used as a processing stabilizer. Imparts very good process control. Possesses very good long-term thermal stability and light stability.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	93 - 182	°C
Softening Point	47	°C
Bulk Density	0.40 - 0.50	g/ml

ADK STAB AO-26 Discover Adeka Palmarole's TechCenters:
Adeka Palmarole Blowing Agent Center

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Store in my library  Print

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Thiobis-[2-tert-butyl-5-methyl-4,1-phenylene] bis [3-(dodecylthio)propionate]
Physical form: Liquid
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Liquid thio-ether antioxidant. Suitable for applications demanding high thermal stability under extreme conditions such as severe processing temperatures, high heat aging and exposure to hot water in use. Exhibits superior long term stability and/or high thermal stability. Provides low volatility. Possesses non staining and low odor.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PUR, polyurethane
- PS, Polystyrene
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Typical properties	Value	Unit
Molecular Weight	830	
Relative Density @25°C	0.999	
Viscosity @ 25°C	2120	

ADK STAB AO-30
Adeka Palmarole

Discover Adeka Palmarole's TechCenters:
 Blowing Agent Center

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Share my Library](#)
 [Print](#)

Additive
 Antioxidant >> Phenolic

Physical form: Powder
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Highly effective phenolic antioxidant. Used for the protection of various polymers. Offers long term thermal stability with outstanding extraction resistance.




Best suitable Polymer

- Rubbers
- PVC rigid: polyvinylchloride
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> PPO, Polyphenylene Oxide
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting Point	155 - 167	°C
Molecular Weight	545	

ADK STAB AO-50
Adeka Palmarole

Discover Adeka Palmarole's TechCenters:
Blowing Agent Center

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: n-octadecyl-3-(4'-hydroxy-3',5'-di-t-butylphenyl)propionate
 Physical form: Powder
 CAS Number: 2082-79-3
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Highly effective antioxidant. Offers good compatibility with most common polymers. Possesses good substitute for BHT.

Best suitable Polymer

- Rubbers
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene
- PS, Polystyrene

Typical properties	Value	Unit
Melting Point	50	°C
Molecular Weight	531	


SpecialChem
 Innovation & Solutions through Polymer Additives & Colors

[Home](#)
[Resources](#)
[TechCenter](#)
[My SpecialChem](#)

Search:
[Bookmark SpecialChem4Polymers](#)
[Free newsletter subscription >> Eldar Zeynalov](#)
[Log-out](#)

ADK STAB AO-60
[Discover Adeka Palmarole's TechCenters: Blowing Agent Center](#)

[Request For Information](#)
[Tech Direct](#)
[Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#)
[Store in my Library](#)

Additive
 Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Tetrakis[methylene(3,5-di-*t*-butyl-4-hydroxy hydrocinnamate)]methane
 Physical form: Powder
 CAS Number: 6853-19-8
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No


Product description
 Versatile and highly effective antioxidant. Offers synergistic activity with phosphite process stabilisers. Provides long term thermal stability.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PS, Polystyrene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PE, Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Melting Point	115	°C
Molecular Weight	1178	

Disclaimer
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. SpecialChem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2009 SpecialChem S. A.


SpecialChem
 Polymer Additives & Colors

[Home](#)
[Resources](#)
[TechCenter](#)
[My SpecialChem](#)

Search:
[Bookmark SpecialChem4Polymers](#)
[Free newsletter subscription](#)
[Elder Zeynalov](#)
[Log-out](#)

ADK STAB PEP-36
Discover Adeka Palmarole's TechCenters:
Blowing Agent Center

Adeka Palmarole

[Request for information](#)
[Tech Direct](#)

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

[Store in my Library](#)
[Print](#)

Additive

Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Bis(2,6-di-ter-butyl-4-methylphenyl)pentaerythritol-di-phosphite
Physical form: Powder
CAS Number: 80693-00-1
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description

Phosphite. Used in food packaging. Offers very good process stability and colour improvement at higher temperature.

Best suitable Polymer

- Thermoplastics, other
- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene

Typical properties

Property	Value	Unit
Melting Point	237	°C
Molecular Weight	833	
Solubility @ 25°C in Water	0	g/100g
Solubility @ 25°C in Acetone	0.4	g/100g
Solubility @ 25°C in Toluene	3.2	g/100g
Solubility @ 25°C in n-hexane	0.2	g/100g
Solubility @ 25°C in Methanol	< 0.01	g/100g
Solubility @ 25°C in Tetrachloroethane	2	g/100g

Disclaimer

All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.

© 2009 SpecialChem S. A.

SpecialChem Polymer Additives & Colors

Home Resources TechCenter My SpecialChem

Search [Bookmark SpecialChem@Polymers](#) [Free newsletter subscription](#) >> Eider Zeynalov [NO Log-out](#)

ADK STAB PEP-8HT [Discover Adeka Palmarole's TechCenters: Blowing Agent Center](#)

Adeka Palmarole

Request For Information [Tech Direct](#) [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#) [Start my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Physical form: Flakes
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Phosphite. Offers very good colour stability and high melt stability. Possesses outstanding solubility characteristics.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- PP, Polypropylene
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Typical properties	Value	Unit
Molecular Weight	731	
Softening point	50	°C

Disclaimer
All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable; however, the data is provided without implied warranties of any kind. SpecialChem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
© 2009 SpecialChem S. A.

ADK STAB QL
Adeka Corporation

Request for Information Technical Assistance / Tech Direct Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Additions Library Print

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Physical form: Liquid
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Phosphite stabilizer.

Best suitable Polymer

- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PS, Polystyrene
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> PPO, Polyphenylene Oxide
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Viscosity @ 25°C	1000	cps

ADK STAB PEP-8W
Adeka Corporation

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite


Physical form: Powder
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Mixture of PEP-8 and CA-ST.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Therephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- PS, Polystyrene
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Therephthalate
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

ADK STAB P
Adeka Corporation

[Request For Information](#)
 
[Technical Assistance](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Store in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Physical form: Liquid
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Phosphite stabilizer.

Best suitable Polymer

- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PS, Polystyrene
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> PPO, Polyphenylene Oxide
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styranic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
viscosity @ 25 °C	2500	cps

ADK STAB AO-18
Adeka Corporation

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Physical form: Powder
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Hindered phenol stabilizer. For PP composites and PE cables. Protection from thermal degradation.

Best suitable Polymer

- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> PPO, Polyphenylene Oxide
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styranic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Typical properties	Value	Unit
Melting Point	<210	°C

ADK STAB AO-15
Adeka Corporation

Request for information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Physical form: Powder
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No


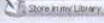

Product description
 Hindered phenol stabilizer.

Best suitable Polymer

- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- Thermoplastics, other
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> PPO, Polyphenylene Oxide
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting Point	+210	°C

ADK STAB 522A
Adeka Corporation

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Physical form: Liquid
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

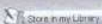

Product description
 Heat and color stabilizer for high temperature processing.

Best suitable Polymer

- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PS, Polystyrene
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> PPO, Polyphenylene Oxide
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Viscosity @ 25°C	1800	cps
Molecular weight	1851	

Antioxidant 1010
Akrochem

Request For Information Technical Assistance **Tech Direct** Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Tetakis (methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)) methane
 Physical form: Powder
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Application in plastics, rubber, latex, varnishes, adhesives, TPR's and Hot Melts.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> IR, Polyisoprene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- Thermoplastics, other
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PE, Polyethylene
- PC, Polycarbonate
- PVC rigid; polyvinylchloride
- PS, Polystyrene

Typical properties	Value	Unit
Melting Point	110 - 125	°C
Ash Content	< 0.1	%
Volatiles Matter	< 0.5	%
Acetone Solubility at 20°C	42	%
Chloroform Solubility at 20°C	71	%
Water Solubility at 25°C	0.01	%

Uvinul® 4050 H
BASF

Discover BASF's TechCenters:
 SBC - Impact Modifier for GPPS Center

Technical Assistance: [Request For Information](#) [Tech Direct](#) [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#) [BASF Library](#) [Print](#)

Additive
 Antioxidant >> Phenolic
 Light Stabilizer / UV Absorber >> HALS, Hindered Amine

Chemical composition: Sterically hindered amine
 Physical form: Powder
 CAS Number: 124172-53-8
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Sterically hindered amine. Used as light stabilizer for polyolefins, ABS and nylons. Offers very high fastness to light and weathering. Exhibits very little water carry-over from the quench bath during the manufacture of PP film tape.

Best suitable Polymer
 • ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
 • PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
 • PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
 • PMMA, Polymethylmethacrylate
 • PP, Polypropylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	450	
Density @ 25°C	1.08	g/cm3
Melting range	155 - 158	°C
Heat stability	> 200	°C
pKa	8.8	
Solubility @ 20°C in Methanol	11	%wt
Solubility @ 20°C in Tetrahydrofuran	8	%wt
Solubility @ 20°C in Water	0.5	%wt

Uvinul® 2003 AO
 BASF

Discover BASF's TechCenters:
 SBC - Impact Modifier for GPPS Center

Request For Information Technical Assistance Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Show Full Library Print

Additive
 Antioxidant
 Heat Stabilizer
 Light Stabilizer / UV Absorber

Physical form: Liquid
 Food contact approval: Yes

Product description
 Tocopherol preparation with an organophosphorus compound. Hydrolysis-resistant processing stabilizer intended for protecting organic substrates against thermooxidative degradation.

Best suitable Polymer
 • TPU, Thermoplastic Polyurethane
 • PP, Polypropylene
 • PE, Polyethylene
 • Thermoplastic Elastomers, TPE

Typical properties	Value	Unit
Density @ 20°C	0.99	g/cm3

Ethaphos™ 326
Albemarle

Technical Assistance: [Request For Information](#) [Tech Direct](#) Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers [Store in My Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Bis (2,4-ditertbutylphenol) pentaerythritol diphosphite
 Physical form: Powder
 CAS Number: 28741-53-7
 Masterbatch / One Pack: No


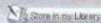

Product description
 Bis(2,4-ditertbutylphenol) pentaerythritol diphosphite. Offers very good color stability. Reduces polymer degradation and improves gas fading performance.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PVC, flexible; polyvinylchloride
- PVC, rigid; polyvinylchloride
- PE, Polyethylene
- PS, Polystyrene

Typical properties	Value	Unit
Molecular Weight	604	
Flash point, PM closed cup	166	°C
Bulk density @ 20°C	27.3	kg/m ³
Phosphorous, %	10 - 10.3	%
Acid no.	< 1.0	mg KOH/g

Lankromark™ LE109
Akzo Nobel-Akros Chemicals

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite


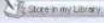

Chemical composition:	Tris (nonyphenol) phosphite
Physical form:	Liquid
Food contact approval:	Yes

Product description
Organophosphite ester. Non-toxic tris (nonyphenol) phosphite.
Possesses a wide approval for food contact applications.
Commonly used to boost the performance of calcium/zinc stabilised flexible and rigid PVC formulations for non-toxic applications.
Also has a high resistance to hydrolysis and is a major antioxidant for ABS and polypropylene.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PVC rigid; polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based

Antioxidant BHT
Akrochem

Request for Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 2,6-Di-tert-butyl-para-cresol
Physical form: Crystals
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Used in waxes, insecticides, synthetic lubricants, paints. Protects polymers against the effect of heat and oxygen during drying operations. Reduces the danger of cyclization during storage and processing and also helps to protect vulcanizates against autoxidation.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> NR, Natural Rubber
- Rubbers
- Thermoplastic Elastomers, TPE
- Thermoplastics, other >> Polyvinyl (excluding PVC)
- Thermoplastics, other
- PUR, polyurethane
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PC, Polycarbonats
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Specific Gravity	1.03	
Purity	99	%
Ash	< 0.01	%
Bulk Density	0.42	ton/m3

Antioxidant 1076
Akrochem

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Share in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Stearyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionate
 Physical form: Powder
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
Used in plastics, rubber, latex, varnishes, adhesives, TPR's and Hot Melts.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> IR, Polyisoprene
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- Thermoplastics, other
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PE, Polyethylene
- PC, Polycarbonate
- PVC rigid, polyvinylchloride
- PS, Polystyrene

Typical properties	Value	Unit
Melting Point	46 - 54	°C
Ash Content	< 0.1	%
Visible Matter	< 0.5	%
Water Solubility at 20°C	0.01	%
Aromatic Solubility at 20°C	25	%

Antioxidant 1024
Akrochem

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Metal deactivator




Physical form: Powder
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Improved properties in polymers exposed to sour gasoline. Excellent extraction resistance in fuels and oils.

Best suitable Polymer
• Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
• PE, Polyethylene
• PA, Polyamide

Typical properties	Value	Unit
Melting Point	225 - 230	°C
Specific Gravity	1.12	
Water Solubility @ 20°C	< 0.01	%
Acetone Solubility @ 20°C	1	%
Toluene Solubility @ 20°C	< 0.01	%

Weston® 501B
Chemtura

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Liquid
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Is a blend of a primary and secondary stabilizer in one easy to handle liquid form: 50% Weston 399, 50% Ultrinox 276. Improves color and inhibits degradation of molecular weight. Pre-blending of antioxidants are eliminated. Easy handling- accurate feeding rates. Is a low cost stabilizer.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PVC rigid; polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Color, APHA	< 100	
Ultrinox 276	47-53	%
Acid number	< 0.1	mg KOH/g
Specific gravity @ 25°C	0.94	
Density @ 25°C	1.9	g/ml
Phosphorus content	2.2	%

Weston® 398
Chemtura

Request for information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Trisnonylphenyl Phosphite
Physical form: Liquid
CAS Number: 26523-78-4
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Used when high purity stabilizers are required. Improves color and processing stability during recovery, drying, compounding, processing and end use. Synergism with other stabilizers.

Best suitable Polymer

- PVC rigid, polyvinylchloride
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Phosphorous content	4.1 - 4.5	%
Refractive index @ 25°C	1.520 - 1.5277	
Acid number	< 0.05	mg KOH/g
Viscosity @ 60°C	250	°C
Density	0.88	g/ml
Specific gravity @ 25°C/15.5°C	0.883 - 0.89	

Weston 503B
Chemtura

Request for Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Liquid
Food contact approval: Yes

Product description
Blend of 75% Weston TNPP phosphite and 33% Ultrinox 276. Appearance at room temperature is soft. Combined of a primary and secondary antioxidants. Pre-blending of antioxidants are eliminates. Risk of compounding errors and variability are minimizes. Easy handling-accurate feeding rates.


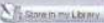

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PVC rigid polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Specific Gravity	0.97	
Flash Point, closed cup	220	°C
Solidification Temperature	23	°C
Color, APHA	< 100	
Acid number, KOH	< 0.1	mg KOH/g
Density @ 25°C	0.1	kg/dl

**Weston 503
Chemtura**

Technical Assistance

Request For Information  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Liquid
Food contact approval: Yes

Product description
Blend of 75% Weston TNPP phosphite and 33% Ultrinox 276. Appearance at room temperature is soft. Combined of a primary and secondary antioxidants. Pre-blending of antioxidants are eliminates. Risk of compounding errors and variability are minimizes. Easy handling-accurate feeding rates.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Specific Gravity	0.97	
Flash Point, closed cup	220	°C
Boilification Temperature	28	°C
Color, APHA	< 100	
Acid number, KOH	< 0.1	mg KOH/g
Density @ 25°C	0.97	kg/l

Naugard™ AO-71076
Chemtura

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Share in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate
Physical form: Powder
CAS Number: 2082-79-3
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Sterically hindered phenolic antioxidant. Possesses low volatility, good compatibility, high resistance to exudation and is non-discoloring.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	90 - 55	°C
Bulk density	260 - 320	g/l

Naugard™ AO 71010
Chemtura

Request for information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Pentaerythritol Tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate)
 Physical form: Powder
 CAS Number: 6583-19-8
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Sterically hindered phenolic antioxidant. Possesses low volatility, good compatibility, high resistance to exudation and is non-discoloring.

Best suitable Polymer

- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PP, Polypropylene
- PVC, flexible, polyvinylchloride
- PA, Polyamide
- PVC rigid, polyvinylchloride
- Thermoplastic Elastomers, TPE

Typical properties	Value	Unit
Melting range	100 - 125	°C
Specific gravity @ 20°C	1.15	g/cm3

Naugard® XL-1
Chemtura

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant
Metal deactivator

Chemical composition: 2,2'-oxamido-bis-[ethyl-3-(3,5-di-1-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate]
 Physical form: Powder
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Antioxidant.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Melting range	170 - 180	°C
Color, Trans @ 425nm	98	
Specific gravity @ 20°C	1.08	
Flash point, TOC	290	°C
Molecular weight	607	

Naugard® Super Q
Chemtura

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Amine

Chemical composition: Polymerized 1,2-dihydro-2,2,4-trimethylquinoline
 Physical form: Pastilles
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Designed for carbon black filled systems such as wire and cable and geomembranes.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Softening point	128	°C
Color	11	Gardner
Specific gravity @ 25°C	1.08	
Flash point, COC	274 - 282	°C
Molecular weight	874	

Naugard® HM-22
Chemtura

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Organic

Chemical composition: Blend of hindered phenolic and diphenylamine
 Physical form: Granules
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Granular blend of hindered phenolic and diphenylamine. Provides synergistic short and long-term thermal protection. Exhibits very good color and viscosity stability.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene
- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- PA, Polyamide
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene

Typical properties	Value	Unit
Color	25	APHA
Specific gravity @ 25°C	1.09	
Fresh point, COC	277	°C
Molecular weight	531	

Naugard® HM-11
Chemtura

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Data in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Organic

Chemical composition: Blend of hindered phenolic and diphenylamine
Physical form: Granules
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Granular blend of hindered phenolic and diphenylamine. Provides synergistic short and long-term thermal protection against oxidation in polypropylene. Exhibits very good color and viscosity stability. Offers gelation and skinning resistance.




Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene
- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- PA, Polyamide
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene

Typical properties	Value	Unit
Color	25	APHA
Specific gravity @ 25°C	1.16	
Flash point, C/C	206	°C
Molecular weight	1178	

Disclaimer
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Spectrolchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2008 Spectrolchem S. A.

Naugard® DSTDP
Chemtura

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Thioester




Chemical composition: Di-*n*-butylthiodipropionate
Physical form: Flakes
CAS Number: 663-36-7
Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Di-*n*-butylthiodipropionate. Used as an antioxidant for polyolefins and other polymeric systems and as an auxiliary stabilizer in conjunction with primary antioxidant for polypropylene, polyethylene, and synthetic rubbers to promote long-term ambient aging properties. Offers very good color, processing and aging stability.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • Rubbers
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	583	
Set point	67	°C
Weight loss @ 350°C in air, 10°C/min	50	%

Naugard® DLTD
Chemtura

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Thioester




Chemical composition: Dilauryl thiodipropionate
Physical form: Flakes
CAS Number: 123-28-4
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Dilauryl thiodipropionate. Used as an antioxidant for polyolefins and other polymeric systems and as an auxiliary stabilizer in conjunction with primary antioxidant for polypropylene, polyethylene, and synthetic rubbers to promote long-term ambient aging properties. Offers very good color, processing and aging stability.

Best suitable Polymer
• PP, Polypropylene
• Rubbers
• PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	683	
Melt point	67	°C

Naugard® BHT
Chemtura

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

[Request File Information](#)

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Organic

Chemical composition: 2,6-di-4-butyl-p-cresol
Physical form: Crystals
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Cost effective, general purpose, antioxidant.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene

Typical properties	Value	Unit
Melting point	99	°C
Color	13	APHA
Specific gravity @ 20°C	1.05	
Fresh point, TDC	127	°C
Molecular weight	220	

Naugard® 76
Chemtura

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Octadecyl-3-5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinamate
 Physical form: Powder
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Octadecyl 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinamate.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	51.5 - 52.5	°C
Color	97.0	
Specific gravity @ 20°C	1.02	
Flesh point, TCC	273	°C
Molecular weight	531	

Naugard® 412S
Chemtura

Request for Information Technical Assistance **Tech Direct** Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Store in my Library PDF

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: Pentaerythritol tetrakis
Physical form: Powder
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Low-volatility, odor-free, high molecular weight, thioester. Used as an antioxidant for high-temperature, long-term PP, PE, ABS, polystyrene and other engineering thermoplastic applications. Can be used in conjunction with a primary hindered phenolic antioxidant to improve stability. Provides outstanding color stability and very good extraction resistance. Suits for high-performance, mineral-filled applications.

Applications: water pipe, washing machine and dishwasher.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrene based
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	1162	
Melt point	47	°C
Specific gravity @ 55°C	0.93	
Bulk density	0.52	g/cc
Weight loss @ 374°C	92	%

Naugard® 10
Chemtura

Technical Assistance: [Request For Information](#) [Tech Direct](#) **Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers** [Store in my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Tetraakis[Methylene(3,5-di-*t*-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)]metha
 Physical form: Powder
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Tetraakis[Methylene(3,5-di-*t*-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)]metha. Used as a versatile antioxidant. Provides long-term stability.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	118 - 127	°C
Color, Trans @ 20°C	95	
Specific gravity @ 20°C	1.3	
Flash point	209	°C
Molecular weight	1178	

Lowinox® TBM-6
Chemtura

Technical Assistance
[Request For Information](#) [Tech Direct](#) Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers [Store in my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 4,4'-thiobis (2-(1,1'-dimethyl)-5-methyl) phenol
 Physical form: Powder
 CAS Number: 96-69-5
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Non-staining and non-discoloring hindered thiophenol. Used for food packaging, high voltage cables and greenhouse films.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	358	
Melting range	155 - 184	°C
Volatiles	< 0.5	%
Ash content	> 0.05	%

Lowinox DSTDP
Chentura

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Chemistry Library  Print

Additive
Antioxidant >> Thioester




Chemical composition: Distearyl-3,3'-thiodipropionate
Physical form: Solid
CAS Number: 693-96-7
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Sulfur containing antioxidant.

Best suitable Polymer:
• PE, Polyethylene
• PP, Polypropylene
• ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
• PA, Polyamide

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	683	
Melting range	63 - 67	°C
Specific gravity @ 25°C	1.027	g/ml

Lowinox DLTDP
Chemtura

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: Dilauryl-3,3'-thiodipropionate
 Physical form: Solid
 CAS Number: 123-28-4
 Masterbatch / One Pack: No


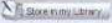

Product description
 Sulfur containing antioxidant. Used in some food packaging applications.

Best suitable Polymer

- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PP, Polypropylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	316	
Melting range	39-41	°C
Bulk density	0.95	g/ml
Specific gravity @ 70°C	0.955	g/ml

Chinox 168
Chitec Chemical

Request for information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic



Physical form:	Powder
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Chinox 1330
Chitac Chemical

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Search my Library 

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Physical form: Powder
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description

Best suitable Polymer

- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene

Chinox 1076
Chitec Chemical

[Request For Information](#)
 [Technical Assistance](#)
 [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#)
 [Store in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phenolic




Physical form:	Powder
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description
Dust free, Free flowing.

Best suitable Polymer

- PVC rigid, polyvinylchloride
- PS, Polystyrene
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PC, Polycarbonate
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene

Chinox 1024
Chitec Chemical

Request for information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Store in my library  Print

Additive
Antioxidant >> Phenolic




Physical form:	Powder
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description

Best suitable Polymer

- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide

Chinox 1010
Chitec Chemical

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic


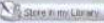

Physical form: Powder
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Dust free, Free flowing.

Best suitable Polymer

- PUR, polyurethane
- PS, Polystyrene
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PVC rigid, polyvinylchloride
- PA, Polyamide
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Weston® 505B
Chemtura

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Liquid
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Blend of 83% Weston 399 phosphite and 17% Ultrinox 276. Appearance at room temperature is clear viscous liquid. Combined of a primary and secondary antioxidants. Pre-blending of antioxidants are eliminates. Risk of compounding errors and variability are minimizes. Easy handling-accurate feeding rates.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Specific Gravity	0.98	
Flash Point, closed cup	217	°C
Solidification temperature	23	°C
Color, APHA	< 100	
Acid number, KOH	< 0.1	mg KOH/g
Density @ 25°C	0.9	lb/gal

Weston® 505
Chemtura

Request for Information Technical Assistance: **Tech Direct** Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Store in my Library Print

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Liquid
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Is a blend of a primary and secondary stabilizer in one easy to handle liquid form: 83% Weston TNPP, 17% Ultrinox 276. Improves color and inhibits degradation of molecular weight. Pre-blending of antioxidants are eliminated. Easy handling- accurate feeding rates. Is a low cost stabilizer.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Color, APHA	< 100	
Ultrinox 276	14-20	%
Acid number	< 0.1	mg KOH/g
Specific gravity @ 25°C	0.98	
Density @ 25°C	8.2	g/ml
Phosphorous content	3.5	%
Flash Point, closed cup	217	°C
Solidification temperature	23	°C

Weston® 504B
Chemtura

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Liquid
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Blend of 80% Weston 399 phosphite and 20% Ultrinox 276. Appearance at room temperature is semi-soft. Combined of a primary and secondary antioxidants. Pre-blending of antioxidants are eliminates. Risk of compounding errors and variability are minimizes. Easy handling-accurate feeding rates.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Specific Gravity	0.98	
Flash Point, closed cup	218	°C
Solidification temperature	23	°C
Color, APHA	< 100	
Acid number, KOH	< 0.1	mg KOH/g
Density @ 25°C	0.2	kg/m ³

Weston® 504
Chemtura

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Share my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Liquid
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Blend of 80% Weston TNPP phosphite and 20% Ultrinox 276. Appearance at room temperature is semi-soft. Combined of a primary and secondary antioxidants. Pre-blending of antioxidants are eliminates. Risk of compounding errors and variability are minimizes. Easy handling-accurate feeding rates.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Specific Gravity	0.98	
Flash Point, closed cup	218	°C
Solidification temperature	22	°C
Color, APHA	< 100	
Acid number, KOH	< 0.1	mg KOH/g
Density @ 25°C	0.2	g/gal

Weston® 502B
Chemtura

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Liquid
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No


Product description
 Blend of 67% Weston 399 phosphite and 33% Ultrinox 278. Combined of a primary and secondary antioxidants. Pre-blending of antioxidants are eliminates. Risk of compounding errors and variability are minimizes. Easy handling-accurate feeding rates.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styranic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Specific gravity	0.95	
Flash Point, closed cup	213	°C
Solidification temperature	32	°C
Density @ 25°C	7.9	lb/gal

Chinox 1790
Chitec Chemical

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Phenolic



Physical form:	Powder
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene

Eastman Poly TDP-2000
Eastman Chemical Company

Technical Assistance: [Request For Information](#)  [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#)  [Print](#)

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Thioldipropionate polyester
 Physical form: Solid
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Thioldipropionate polyester. Used as a secondary antioxidant along with phenolic primary antioxidants in plastics. Offers very good stability in high-temperature applications.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene

Typical properties	Value	Unit
Specific gravity @ 90°C	1.09	
Acid Number	2.5	mgKOH/g
Viscosity @ 85°C	2000	cP
Flash Point	249	°C
Hydroxyl Number	30	
Specific Gravity @ 90°C	1.09	
Color Pt-Co	< 3.0	
Melting Point	133	°C

Cyanox® 1741
Cytac

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Share this Link](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phenolic




Chemical composition: 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-s-triazine-2,4,6-(1H,3H,5H)-trione
Physical form: Powder
CAS Number: 27676-62-6
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-s-triazine-2,4,6-(1H,3H,5H)trione. Offers very good gas fade resistance. Possesses very good for color sensitive applications. Provides high performance in filled polyolefins.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	784	
Melting point	218 - 222	°C
Specific gravity	1.03	
Assay	> 98	%

Hostanox SE 4 Flakes
Clariant

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Costabilizer




Physical form: Flakes
CAS Number: 693-36-7
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Sulphur containing costabilizer.

Best suitable Polymer
 - Thermoplastic Elastomers, TPE
 - PP, Polypropylene
 + PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Acid number	< 2.0	mg KOH/g
Purity	> 99	%
Volatility	< 0.5	%

Hostanox SE 10 Pwd
Clariant

Request for information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Costabilizer




Physical form: Powder
CAS Number: 2500-88-1
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Sulphur containing costabilizer for plastics.

Best suitable Polymer
+ Thermoplastic Elastomers, TPE
+ PP, Polypropylene

Typical properties	Value	Unit
Drop point	58 - 62	°C
Color	< 3.0	Gardner

Hostanox SE 10 Gran
Clariant

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Costabilizer




Physical form: Granules
 CAS Number: 2500-88-1
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Sulphur containing costabilizer for plastics.

Best suitable Polymer
 • Thermoplastic Elastomers, TPE
 • PP, Polypropylene

Typical properties	Value	Unit
Drop point	58 - 82	°C
Color	< 3.0	Gardner

Hostanox PAR 62 Pwd
Clariant

Request For Information  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Physical form: Powder
 CAS Number: 28741-53-7
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Aromatic phosphite based processing stabilizer.

Best suitable Polymer

- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PA, Polyamide
- PC, Polycarbonate
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Acid number	< 1.0	mg KOH/g
Melting point	170 - 180	°C
Viscosity	< 0.5	%
2,4-di-tert-butylphenol	< 1.0	%

Hostanox OSP 4 Powder
Clariant

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Store in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Metal deactivator
Antioxidant >> Phosphite

Physical form: Powder
 CAS Number: 32887-78-8
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Stabilizer and metal desactivator for plastic materials. Used for wire & cable applications.

Best suitable Polymer
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting point	221 - 232	°C
Volatility	< 0.5	%
Purity	> 98	%

Hostanox OSP 4 FF
Clariant

[Request For quotation](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Sign in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Metal deactivator
Antioxidant >> Phosphite



Physical form: Powder
 CAS Number: 32687-78-8
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Stabilizer and metal deactivator for plastic materials. Used for wire & cable applications.

Best suitable Polymer
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting point	221 - 232	°C
Volatility	< 0.5	%
Purity	> 98	%

Hostanox O 35
Clariant

Technical Assistance
[Request For Information](#)  [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#) [Search my Library](#) 

Additive
Heat Stabilizer
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
CAS Number: 41484-35-9
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Good synergy leading to a significant improvement of long term thermal stability.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide

Typical properties	Value	Unit
Melting point	65 - 75	°C
Volatility	< 0.3	%
Ash content	< 0.1	%

Hostanox O 310 Micro Pills
Clariant

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [SPEECH LIBRARY](#)
 [PDF](#)

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Granules
 CAS Number: 6553-19-8; 32509-66-3
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No


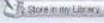

Product description
 Antioxidant for demanding applications. Used in HDPE blow or injection molded articles or PEPP pipes.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PET / PETG / Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol

Typical properties	Value	Unit
Bulk density	560 - 700	g/l

Hostanox O 3 Pwd
Clariant

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
CAS Number: 32509-66-3
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Phenolic antioxidant. Offers high extraction resistance.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide

Typical properties	Value	Unit
Color	< 3.0	Gaister
Melting point	> 183	°C
Volatility	< 1.0	%

Hostanox O 3 Pills
Clariant

[Request for Information](#)

Technical Assistance

Tech Direct

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

[Store to My Library](#)

[PDF](#)

Additive

Antioxidant >> Phenolic
 Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Pills
 CAS Number: 32509-66-3
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description

Phenolic antioxidant. Offers high extraction resistance.


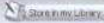

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide

Typical properties

	Value	Unit
Color	< 3.0	Gardner
Melting point	< 187	°C
Volatility	< 1.0	%

Hostanox O 16 Pwd
Clariant

Request for Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
CAS Number: 2082-79-3
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Phenolic antioxidant for plastics in particular for polyolefins and engineering thermoplastic elastomers.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
purity	> 98	%
viscosity	< 0.5	%

Hostanox O 16 Gran
Clariant

Request For information Technical Assistance **Tech Direct** Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Clariant Library pdf

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Granules
CAS Number: 2082-79-3
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Phenolic antioxidant for plastics in particular for polyolefins and engineering thermoplastic elastomers.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Purity	> 98	%
Volatility	< 0.5	%

Hostanox O 16 FF
Clariant

[Request for information](#)
 Technical Assistance: [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
[Save in my Library](#)
[Print](#)

Additive
 Antioxidant >> Phenolic
 Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
 CAS Number: 2082-79-3
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Phenolic antioxidant for plastics in particular for polyolefins and engineering thermoplastic elastomers.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Purity	> 99	%
Viscosity	< 0.5	%

Hostanox O 14 Pwd
Clariant

Request for information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
CAS Number: 27676-62-6
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Phenolic antioxidant. Offers longterm thermal stabilization.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting point	218 - 223	°C

Hostanox O 10 TC Pwd
Clariant

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
 CAS Number: 6683-19-8
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Phenolic antioxidant.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styranic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatility	< 0.5	%
Purity	> 98	%

Hostanox O 10 TC FF
Clariant

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
CAS Number: 6683-19-8
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Phenolic antioxidant.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PET/ PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatility	< 0.5	%

Hostanox O 10 Pwd
Clariant

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
CAS Number: 6883-19-8
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Phenolic antioxidant.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatility	< 0.5	%
Purity	> 98	%

Hostanox O 10 FF
Clariant

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Store in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
 Antioxidant >> Phenolic
 Heat Stabilizer >> Organic

Physical form: Powder
 CAS Number: 6683-19-8
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Phenolic antioxidant.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatily	< 0.5	%
Purity	> 98	%

Hostanox M
Clarant

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

[Request For Information](#)

Additive
Antioxidant

Physical form: Granules
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Phenol-phosphite blend in various ratios. Also available as powder.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide
- PC, Polycarbonate
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Chinox PEPQ
Chitec Chemical

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Store in my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phenolic




Physical form:	Powder
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description

Best suitable Polymer

- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> LDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- PS, Polystyrene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Chinox B245
Chitec Chemical

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Physical form: Powder
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Dust Free, Free flowing

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based

Typical properties	Value	Unit
Chinox 314, content	33	%
Chinox 618, content	65	%

Chinox 626
Chitac Chemical

Request for Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Store in my Library  Print

Additive
Antioxidant >> Phenolic




Physical form: Powder
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description

Best suitable Polymer

- PVC rigid; polyvinylchloride
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Chinox 618
Chitec Chemical

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic




Physical form:	Powder
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description
Free flowing, Dust free.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PS, Polystyrene
- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Chinox 3114
Chitec Chemical

Request for information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic


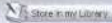

Physical form:	Powder
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Chinox 2002
Chitec Chemical

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic




Physical form: Powder
Masterbatch / One Pack: No

Product description

Best suitable Polymer

- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PC, Polycarbonate

Antiox WX
Ichemco

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant

Physical form: Emulsion
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Is a milk white emulsion of liquid stabilizers in water with some presence (5% approx.) of toluene. Is very stable and easy to add to elastomers/resins dispersion or emulsion. This emulsion grants the protective effect of a special primary phenolic antioxidant, the long-lasting effect of thioesters and the high temperature protection of phosphites. The result is a well balanced formulation, having a wide spectrum of protection to the negative effects of oxidation, light and heat.
ANTIOX WX is used for all water systems, containing resins and elastomers, sensitive to above mentioned effects, particularly: natural latices, SBR and NBR latices, copolymers; PVA and EVA latices; resins dispersed in water (rosin esters, hydrocarbons, terpenics, etc.).

Best suitable Polymer

- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer

Typical properties	Value	Unit
Solids content	51 - 53	%

Kinox -76
High Polymer Labs

Request for Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  


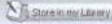

Additive
Antioxidant

Masterbatch / One Pack: No

Product description
Used as basic stabiliser.

Best suitable Polymer
• PE Polyethylene

Evernox® B410
Everspring Chemical Company Limited

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Pentaerythritol Tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate) and Tris (2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite
Physical form: Granules
CAS Number: 8683-19-8 and 31570-04-4
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Stable synergistic blend of phenolic and phosphite compounds. Used as an excellent antioxidant for processing and long-term heat stability. Forms low color and keeps original melt flow.

Best suitable Polymer

- PUR, polyurethane
- PS, Polystyrene
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PA, Polyamide
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Typical properties	Value	Unit
Volatiles	< 0.5	%
Melting point	110 - 188	°C
Flash point	> 150	°C
Decomposition temperature	> 350	°C
Specific gravity	1.02 - 1.05	g/cm ³
pH (1% solution)	9.98	

Evernox® B401
Everspring Chemical Company Limited

Technical Assistance: [Request For information](#) [Tech Direct](#) [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#) [Save to my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phosphite
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Octadecyl-3-(3,5-di-tert-4-hydroxyphenyl)-propionate and Tris (2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite
Physical form: Granules
CAS Number: 2082-79-3 and 31570-04-4
Masterbatch / One Pack: No


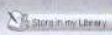

Product description
Stable synergistic blend of phenolic and phosphite compounds. Used as an excellent antioxidant for processing and long-term heat stability. Forms low color and keeps original melt flow.

Best suitable Polymer

- PUR, polyurethane
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PA, Polyamide
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Typical properties	Value	Unit
Viscosity	< 0.5	%
Melting point	110 - 186	°C
Flash point	> 100	°C
Decomposition temperature	> 350	°C
Specific gravity	1.02 - 1.05	g/cm3
pH (1% solution)	8.69	

Evernox® B310
Everspring Chemical Company Limited

Request For Information  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Pentaerythritol Tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate) and Tris (2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite
Physical form: Granules
CAS Number: 6883-19-8 and 31570-04-4
Masterbatch / One Pack: No



Product description
Stable synergistic blend of phenolic and phosphite compounds. Used as a good antioxidant for processing and long-term heat stability. Forms low color and keeps original melt flow.

Best suitable Polymer:

- PUR, polyurethane
- PS, Polystyrene
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatiles	< 0.5	%
Melting point	110 - 186	°C
Flash point	> 150	°C
Decomposition temperature	> 350	°C
Specific gravity	1.02 - 1.05	g/cm ³
pH (1% solution)	5.89	

Evernox® B210
Everspring Chemical Company Limited

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Pentaerythritol Tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate) and Tris (2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite
Physical form: Granules
CAS Number: 6683-19-8 and 31570-04-4
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Stable synergistic blend of phenolic and phosphite compounds. Used as an antioxidant for processing and good long-term heat stability. Forms low color and keeps original melt flow.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PUR, polyurethane
- PS, Polystyrene
- PP, Polypropylene
- Specialty Polymers >> PSU, polysulfone
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatiles	< 0.5	%
Melting point	110 - 186	°C
Flash point	> 150	°C
Decomposition temperature	> 350	°C
Specific gravity	1.02 - 1.05	g/cm3
pH (1% solution)	8.89	

Evernox® B201
Everspring Chemical Company Limited

Request for information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Octadecyl-3-(3,5-di-tert-4-hydroxyphenyl)-propionate and Tris (2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite
Physical form: Granules
CAS Number: 6683-19-8 and 31570-04-4
Masterbatch / One Pack: No


Product description
Stable synergistic blend of phenolic and phosphite compounds. Used as an antioxidant for processing and good long-term heat stability. Forms low color and keeps original melt flow.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PUR, polyurethane
- PA, Polyamide
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Typical properties	Value	Unit
Volatiles	< 0.5	%
Melting point	110 - 185	°C
Flash point	> 150	°C
Decomposition temperature	> 350	°C
Specific gravity	1.02 - 1.05	g/cm3
pH (1% solution)	5.88	

Evernox® B110
Everspring Chemical Company Limited

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

[Request For Information](#) [Store In my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phosphite
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Pentaerythritol Tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate) and Tris (2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite
Physical form: Granules
CAS Number: 6683-19-8 and 31570-04-4
Masterbatch / One Pack: No




Product description
Stable synergistic blend of phenolic and phosphite compounds. Used as an antioxidant for processing and good long-term heat stability. Forms low color and keeps original melt flow.

Best suitable Polymer

- PUR, polyurethane
- PS, Polystyrene
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatiles	< 0.5	%
Melting point	110 - 186	°C
Flash point	> 190	°C
Decomposition temperature	> 350	°C
Specific gravity	1.02 - 1.05	g/cm ³
pH (1% solution)	5.88	

Evernox® 76GF
Everspring Chemical Company Limited

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Octadecyl-3-(3,5-di-tert-4-hydroxyphenyl)-propionate
 Physical form: Granules
 CAS Number: 2062-79-3
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Stable, sterically hindered phenolic compound. Used as an antioxidant for manufacturing, processing and long-term thermal stabilization. Possesses good compatibility, high resistance to extraction and is odorless.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- PUR, polyurethane
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> HIPS, High Impact Polystyrene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PET/ PETG : Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.1	%
Volatiles	< 0.5	%
Color: APHA	< 25	
Melting point	50 - 55	°C
Flash point	273	°C
Specific gravity @ 20°C	1.02	g/cm ³
Bulk density	470 - 520	g/l

Evernox® 76
Everspring Chemical Company Limited

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Octadecyl-3-(3,5-di-tert-4-hydroxyphenyl)-propionate
 Physical form: Powder
 CAS Number: 2082-79-3
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Stable, sterically hindered phenolic compound. Used as an antioxidant for manufacturing, processing and long-term thermal stabilization. Possesses good compatibility, high resistance to extraction and is odorless.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- PUR, polyurethane
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> HIPS, High Impact Polystyrene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PET / PETG : Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.1	%
Volatiles	< 0.5	%
Color, APHA	< 25	
Melting point	95 - 98	°C
Flash point	273	°C
Specific gravity @ 20°C	1.02	g/cm ³
Bulk density	260 - 320	g/l

Evernox® 3114
Everspring Chemical Company Limited

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Tris-(3,5-di-tert.butyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurate
 Physical form: Powder
 CAS Number: 27676-62-6
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Stable phenolic compound. Used as an antioxidant for long-term thermal stabilization.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- Thermoplastics, other >> HIPS, High Impact Polystyrene
- PP, Polypropylene
- PVC rigid; polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene
- PS, Polystyrene

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.05	%
Volatiles	< 0.2	%
Melting point	218 - 223	°C
Molecular weight	784	

Evernox® 10GF
Everspring Chemical Company Limited

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Pentaerythritol Tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate)
 Physical form: Granules
 CAS Number: 6883-19-8
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Stable, sterically hindered phenolic compound. Used as antioxidant for manufacturing, processing and long-term thermal stabilization. Possesses good compatibility, high resistance to extraction, low volatility and is odorless.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> EPM/ EVM, Ethylene based
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PVC rigid, polyvinylchloride
- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- Thermoplastics, other >> HIPS, High Impact Polystyrene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- PE, Polyethylene
- PUR, polyurethane
- PS, Polystyrene
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.1	%
Volatiles	< 0.5	%
Color, APHA	< 40	
Melting point	110 - 125	°C
Flash point	287	°C
Specific gravity @ 20°C	1.15	g/cm ³
Bulk density	450 - 570	g/l

Evernox® 10
Everspring Chemical Company Limited

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: Pentaerythritol Tetraakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate)
 Physical form: Powder
 CAS Number: 6863-19-8
 Masterbatch / One Pack: No



Product description
 Stable, sterically hindered phenolic compound. Used as antioxidant for manufacturing, processing and long-term thermal stabilization. Possesses good compatibility, high resistance to extraction, low volatility and is odorless.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> EPM/ EVM, Ethylene based
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PVC rigid, polyvinylchloride
- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- Thermoplastics, other >> HIPS, High Impact Polystyrene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- PE, Polyethylene
- PUR, polyurethane
- PS, Polystyrene
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.1	%
Volatiles	< 0.5	%
Color, APHA	< 40	
Melting point	110 - 125	°C
Flash point	297	°C
Specific gravity @ 20°C	1.18	g/cm3
Bulk density	330 - 630	g/l

Everfos® 168
Everspring Chemical Company Limited

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Pdf

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Tris (2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite
 Physical form: Powder
 CAS Number: 31570-04-4
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Hydrolytically stable phosphite processing stabilizer. Used as a secondary antioxidant. Reacts during processing with hydroperoxides. Prevents molecular weight change and discoloration.

Best suitable Polymer

- PVC rigid; polyvinylchloride
- PS, Polystyrene
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PA, Polyamide
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene
- PC, Polycarbonate
- PBT, Polybutylene Terephthalate

Typical properties	Value	Unit
Volatiles	< 0.3	%
Melting point	183 - 187	°C
Specific gravity @ 20°C	1.03	g/cm ³
Bulk density	480 - 570	g/l

Wingsstay® 29
Eliokem

Technical Assistance
Tech Direct Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers [Store my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Amine

Chemical composition: Para oriented styrenated diphenylamines
 Physical form: Liquid
 CAS Number: 68442-68-2
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Mixed para oriented styrenated diphenylamines. Possesses very low volatility and low staining characteristics. Provides resistance to heat and flex fatigue in general rubber applications such as belts and tyres, and is especially effective in polychloroprene. Use in cable applications particularly for the protection of medium and high voltage polyethylene cables.

Best suitable Polymer
 • Rubbers
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight, average	380	
Viscosity @ 25°C	30000	mPa.s
Specific gravity	1.08	
Color, Gardner	5	
Refractive index @ 25°C	1.639	

BNX® 1010
Mayzo

Technical Assistance:  **Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers**  

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer >> Organic

Chemical composition: Tetrakis [Methylene-3 (3',5'-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate] methane
 Physical form: Powder
 CAS Number: 6583-19-8
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 High molecular antioxidant.
 Effective, non-discoloring stabilizer that provides excellent long-term heat stability by preventing thermo-oxidative degradation during processing and service life. Also provides good compatibility with resins and excellent extraction resistance.
 Can be applied in polyolefins, such as polyethylene, polypropylene, polybutene and olefin copolymers such as ethylene-vinyl acetate copolymers.
 Also provides excellent stabilization in other polymers such as polyacetals, polyamides and polyurethanes, polyesters, PVC, styrene homo- and copolymers, ABS, elastomers such as butyl rubber, SBS, SEBS, EPM, and EPDM as well as other synthetic rubbers, latex, adhesives, natural and synthetic tackifier resins.
 Also suggested for use with polyethylene wire and cable insulation and for use with synthetic diester fluids, oils, fats, waxes, and other organic substrates.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> IIR, Butyl Rubber
- Rubbers >> EPM/ EVM, Ethylene based
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other
- Thermoplastic Elastomers, TPE >> SBC, styrene block copo (SBS, SEBS, SIS)
- PA, Polyamide
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrene based
- PVC rigid, polyvinylchloride
- PUR, polyurethane
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	1177	
Melting range	115-125	°C
Volatiles	< 0.5	%

Benefos® 1680
Mayzo

Request for Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite
CAS Number: 31570-04-4
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Secondary antioxidant (when combined with Mayzo's antioxidants).
Low volatility.
Particularly resistant to hydrolysis and provides excellent protection to organic polymers. Particularly useful in polyolefins and olefin-copolymers and ethylene vinyl acetate copolymers.
Can also be used in adhesives, natural and synthetic tackifier resins.
Can also be used in combination with UV absorbers and light stabilizers to provide enhanced performance.
Prevents discoloration.
Protects polymers from chain scission and crosslinking, and is resistant to hydrolysis.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PS, Polystyrene
- Rubbers >> IR, Polyisoprene
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide
- PE, Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	647	
Melting range	183 - 187	°C
Volatiles	< 0.5	%
Specific gravity @ 20 °C	1.03	g/cm ³
Decomposition temperature	> 300	°C

KP 1460
Kolon Chemical

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Search my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Tetra(tridecyl)-4, 4'-butyldene-bis(6-1-butyl-2-methyldiphenol)diphosphite
Physical form: Liquid
Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Improving early color of PP and PE.
 Rigid PVCgelling promoter.
 Chelater for rigid PVC.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PVC rigid; polyvinylchloride
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Specific gravity @ 25°C	0.952	
Refractive index @ 25°C	1.486	
Viscosity @ 25°C	800 - 1400	cps
Heat loss	< 0.5	%

KP 1419
Kolon Chemical

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite


Chemical composition: Diphenyl tridecyl phosphite
 Physical form: Liquid
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 It enables good weatherability and light stability.
 Flexible PVC gelling promoter,
 Viscosity controller for PVC sol.
 Improving restoration property (PVC foam).

Best suitable Polymer
 • PP: Polypropylene
 • PVC rigid: polyvinylchloride
 • ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based

Typical properties	Value	Unit
Specific gravity @ 25°C	1.01	
Refractive index @ 25°C	1.51	
Viscosity @ 25°C	< 40	cps

KP 1416
Kolon Chemical

Technical Assistance:  **Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers**

[Request For Information](#)
[Store in my Library](#)
[Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Diphenyl isodecyl phosphite
Physical form: Liquid
Masterbatch / One Pack: No




Product description
 It enables good weatherability and light stability.
 Flexible PVC gelling promoter.
 Viscosity controller for PVC sol.
 Improving restoration property (PVC foam).

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based

Typical properties	Value	Unit
Specific gravity @ 25°C	1.03	
Refractive index @ 25°C	1.515	
Viscosity @ 25°C	< 40	cps

KP 1406
Kolon Chemical

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phosphite


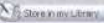

Chemical composition: Diphenyl isooctyl phosphite
 Physical form: Liquid
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 It enables good weatherability and light stability.
 Flexible PVC gelling promoter.
 Viscosity controller for PVC sol.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PVC rigid; polyvinylchloride
 • ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based

Typical properties	Value	Unit
Specific gravity @ 25°C	1.035	
Refractive index @ 25°C	1.515	
Viscosity @ 25°C	< 50	cps

BNX® 1035
Mayzo

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Chemical composition: Thiodiethylene bis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate]
 Physical form: Powder
 CAS Number: 41484-35-9
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Effective, non-discoloring, sulfur containing stabilizer that provides excellent long-term heat stability by preventing thermo-oxidative degradation. Widely used for the process stabilization of polyethylene wire and cable resins, for polyethylene during extruder compounding. Can also be applied in styrenic polymers, polypropylene, elastomers such as EPDM and SBR and for carboxylated SBR latex, polybutadiene rubber and polyisoprene rubber. Also provides excellent stabilization in other petroleum products such as turbine oil and in petrolatum, and higher alphaolefins such as 1-butene and 4-methyl-1 pentene plus polyurethanes, polyesters, segmented block copolymers, ABS, and other rubber modified polymers.

Best suitable Polymer
 • Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
 • Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
 • Thermoplastics, other
 • ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
 • PE, Polyethylene
 • PUR, polyurethane

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	842	
Melting range	83-88	°C
Volatiles	< 1	%
Ash	< 0.01	%
Assay	> 98	%
Specific gravity @ 20°C	1.10	g/cm ³

Disclaimer
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenue, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2009 SpecialChem S. A.

BNX® 1076
Mayzo

Technical Assistance
Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Request for Information **Tech Direct** Sign in my Library Print

Additive
Antioxidant >> Phenolic
Heat Stabilizer >> Organic

Chemical composition: Stearyl-3-(3',5'-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate
Physical form: Powder
CAS Number: 2082-79-3
Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Effective, non-discoloring stabilizer that provides excellent long-term heat stability by preventing thermo-oxidative degradation during processing and service life. Also provides good compatibility with resins and excellent extraction resistance.
 Can be used in a wide variety of organic substrates such as plastics, synthetic fibers, elastomers, adhesives, waxes, oils, and fats.
 Can be applied in polyolefins, such as polyethylene, polypropylene, polybutene-1 and other polymers such as engineering plastics, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates, styrenics, rubber modified styrenics including ABS, SAN and segmented block copolymers, saturated and unsaturated elastomers, PVC, urethane and acrylic coatings, adhesives and petroleum products.

Best suitable Polymer

- PVC rigid, polyvinylchloride
- Thermoplastics, other >> Ethylene copolymer
- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene
- PUR, polyurethane

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	330.9	
Melting range	49 - 54	°C
Volatiles	< 0.5	%
Ash	< 0.1	%

Disclaimer
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2009 SpecialChem S. A.

BNX® 1077
Mayzo

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Light Stabilizer / UV Absorber >> Benzotriazole
Antioxidant >> Blend

Chemical composition: Mixture of benzenepropanoic acid3,5-bis (1,1-dimethyl-4-hydroxy-, isotridecyl ester
Physical form: Liquid
CAS Number: 847488-62-4
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
UV absorber in the 300-400 nm region.
High degree of photostability as its characteristics and structure are unchanged over long periods of light exposure.
Provides ultraviolet protection in a wide variety of polymers
Thermally stable to processing temperatures as high as 600°F.
Excellent resistance to oxidizing and reducing agents used in polymerization and curing.
Imparts little or no initial color to substrates. Does not discolor during light or heat aging. Exhibits antioxidant and thermal stabilization properties.

Best suitable Polymer


- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	450.7	
Specific gravity @ 25°C	0.94	g/cm3
Freeze Point	-56	°C
Boiling Point	230	°C
Vapor Pressure@20°C	1.66	hPa

Disclaimer
All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
© 2009 SpecialChem S. A.


BNX® 1225
Mayzo

[Request For Information](#)

Technical Assistance: 

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

[Store in my Library](#)



Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer

Masterbatch / One Pack: No

Product description

Synergistic blend of BNX 1010 and Benefos 1680.
Provides excellent heat stability and antioxidation, with good compatibility with resins and excellent extraction resistance.
Synergistic blend is used in polyolefins and olefin-copolymers such as polyethylene, polypropylene, polybutene and ethylene-vinyl acetate copolymers.
Can also be used in other polymers such as engineering plastics, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Best suitable Polymer

- Thermoplastics, other
- PP, Polypropylene
- PUR, polyurethane
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
BNX 1010 content	45 - 55	%
Benefos 1680 content	45 - 55	%
Volatiles	< 0.5	%

Disclaimer

All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.

© 2009 Specialchem S. A.

BNX® 1235
Mayzo

Request for Information Technical Assistance: **Tech Direct** Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Save to my Library Print

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer

CAS Number:	6683-19-8; 31570-04-4
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / One Pack:	No

Product description

Blend of tetrakis (Methylene-3 (3',5'-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate)methane and tris (2,4- di-tert-butylphenyl) phosphite. Offers long-term thermal stability. Provides low color formation and low volatility.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene
- PUR, polyurethane

Disclaimer

All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.

© 2009 SpecialChem S. A.

BNX® 1900
Mayzo

[Request for Information](#)

Technical Assistance:

Search amongst **10,000+** Additives and Modifiers

[Share to my Library](#)

[Print](#)

Additive
Antioxidant
Heat Stabilizer

Masterbatch / One Pack: No




Product description
Synergistic blend of BNX 1076 and Benefos 1880.
Provides excellent heat stability and antioxidation, with good compatibility with resins and excellent extraction resistance.
Used in polyethylene and ethylene-copolymers such as ethylene-vinyl acetate copolymers.
Can also be used in other polymers such as engineering plastics, polycarbonates, polyesters, styrene homo- and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates.

Best suitable Polymer

- PUR, polyurethane
- Thermoplastics, other
- PE, Polyethylene
- EVA, Ethylene Vinyl Acetate Copolymer
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
BNX 1076 content	17.5 - 22.5	%
Benefos 1880 content	77.5 - 82.5	%
Volatiles	< 0.5	%

BNX® DLTDP
Mayzo

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Plasticizer
Antioxidant
Heat Stabilizer

Chemical composition: Dilauryl Thiodipropionate
Physical form: Flakes
CAS Number: 123-28-4
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Dilauryl Thiodipropionate. Offers very good compatibility with plastics, rubber, petroleum. Improves the weather and heat resistance.

Best suitable Polymer

- Thermoplastics, other
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> NR, Natural Rubber
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	514.66	
Melting range	33 - 42	°C
Flash point	254	°C
Specific Gravity	0.898	
Acid value	< 1.0	

BNX® MD 1024
Mayzo

Technical Assistance: [Request for Information](#)  [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#) [Store in my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant
Metal deactivator

Chemical composition: 1,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamoyl)hydrazine
 Physical form: Powder
 CAS Number: 32067-78-8
 Masterbatch / One Pack: No


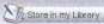

Product description
 Antioxidant and metal deactivator highly effective in hindering the harmful effect of copper conductors upon polypropylene, high and low density polyethylene and some thermoplastic elastomers used as primary insulation in wire and cable applications.
 Also recommended for use in EPDM, peroxide and radiation crosslinked polyethylene, nylon, polyacetal and other organic substrates and for evaluation in polybutene-1, polyurethanes, styrenic copolymers, unsaturated rubber substrates, polyvinyl chloride, polyvinylbutyral and other polymers where reactive metals may affect polymer properties, hot melt and solution adhesives, polymer powder coatings and other coatings on metals, rubber or plastic gaskets and plastic fabricated parts in contact with catalytic metals, oils and lubricants in high temperature contact with metals and contaminants and acid acceptor in polyacetal and other polymers.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- Rubbers
- Thermoplastics, other >> Polyvinyl (excluding PVC)
- Thermoplastics, other
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PVC rigid, polyvinylchloride
- PUR, polyurethane

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	553	
Melting range	224 - 229	°C
Volatiles	< 0.5	%
Flash point	> 180	°C
Specific gravity	1.11	
Decomposition temperature	> 350	°C
pH (1% solution)	8	

BNX® MD 1097
Mayzo

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant
Metal deactivator

Chemical composition: 2,2'-oxamidobis[ethyl 3-(3,5-di-1-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate]
 Physical form: Powder
 CAS Number: 70331-94-1
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No



Product description
 Hindered Phenolic Antioxidant. Used for wire and cable insulation, film and sheet manufacture as well as automotive parts. Provides long term thermal stabilization properties. Exhibits very good metal deactivation properties.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- Rubbers
- Thermoplastics, other >> Polyvinyl (excluding PVC)
- Thermoplastics, other
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PVC rigid; polyvinylchloride
- PUR, polyurethane

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	697	
Melting range	175 - 190	°C
Specific gravity	1.12	

Songnox® 1010
R. T. Vanderbilt

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Amine

Chemical composition: Tetrakis [methylene 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate] methane
 Physical form: Various
 CAS Number: 6863-19-8
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Tetrakis [methylene 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate] methane. Used as an antioxidant for organic polymers PE, PP, POM, PA, PET, PVC, and elastomers. Provides long term heat stability. Exhibits a synergistic effect.




Best suitable Polymer

- PA, Polyamide
- PE, Polyethylene
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- PVC rigid; polyvinylchloride
- PVC, flexible; polyvinylchloride
- Thermoplastic Elastomers, TPE
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde

Typical properties	Value	Unit
Melting range	110 - 125	°C
Ash	< 0.10	%
Volatile loss	< 0.50	%
Assay	> 98	%
Purity	> 95	%
Molecular weight	1178	

Disclaimer
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable liability to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2009 Specialchem S. A.

Songnox® 1024
R. T. Vanderbilt

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Amine

Chemical composition: 1,2-Bis (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamyl) hydrazine
 Physical form: Various
 CAS Number: 32687-78-8
 Masterbatch / One Pack: No


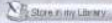

Product description
 1,2-Bis (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamyl) hydrazine. Used as an antioxidant for wire and cable. Provides high level of extraction resistance.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE
- Thermoplastic, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PE, Polyethylene
- PP, Polypropylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	221 - 232	°C
Ash	< 0.10	%
Volatile loss	< 0.50	%
Assay	> 98	%
Molecular weight	553	

Songnox® 1035
R. T. Vanderbilt

Request for information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Amine

Chemical composition: 1Thiodiethylene bis [3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate]
 Physical form: Various
 CAS Number: 41484-35-9
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Thiodiethylene bis [3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate]. Used as an antioxidant for PE - i.e. wire and cable resins. Provides high molecular weight and low volatility. Exhibits long-term heat stability.

Best suitable Polymer
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	> 95	°C
Ash	< 0.10	%
Volatile loss	< 0.30	%
Assay	> 98	%
Molecular weight	643	

Songnox® 1076
R. T. Vanderbilt

Request For Information Technical Assistance **Tech Direct** Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Search my Library Print

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate
Physical form: Various
CAS Number: 2082-79-3
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No


Product description
 Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate. Used as primary antioxidant for organic polymers PE, PC, PVB, PVC, PU, acrylics, styrenics, and elastomers. Provides long term heat stability. Protects physical properties during storage and use of end-product. Exhibits non-discoloring, nonstaining, odorless and tasteless. Possesses synergistic effect.

Best suitable Polymer

- PVC rigid; polyvinylchloride
- PVC, flexible; polyvinylchloride
- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PC, Polycarbonate
- PE, Polyethylene
- PUR, polyurethane

Typical properties	Value	Unit
Melting range	> 49	°C
Ash	< 0.10	%
Volatiles loss	< 0.50	%
Assay	> 98	%
Molecular weight	531	

Songnox® 1077 LQ
R. T. Vanderbilt

Technical Assistance:  **Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers**  

[Request For Information](#)

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Isotridecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate
 Physical form: Liquid
 CAS Number: 847488-62-4
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate. Used as primary antioxidant for organic polymers, including ABS, acrylics, PE, PU, PVC, and elastomers, such as BR, CR, EPDM, NBR and SBR. Provides very good long term heat stability. Exhibits a synergistic effect in combination with phosphates.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- Rubbers >> CR, Chlorinated rubber/ Chloroprene
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- Thermoplastic Elastomers, TPE
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PE, Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PUR, polyurethane
- PVC, flexible, polyvinylchloride
- PVC rigid, polyvinylchloride

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.10	%
Assay	> 92	%
Molecular weight	470	
Viscosity @ 25°C	< 1200	cps
Specific gravity @ 25°C	0.932 - 0.952	
Refractive index @ 25°C	1.489 - 1.500	

Songnox® 1098
R. T. Vanderbilt

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant

Chemical composition: N,N-Hexamethylenbis (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamide)
 Physical form: Various
 CAS Number: 23128-74-7
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 N,N-Hexamethylenbis (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamide). Used as an antioxidant for wire and cable application of PP, HDPE, LDPE and elastomers for primary insulation. Provides effective thermal stability and very good metal deactivation.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting range	156 - 162	°C
Ash	< 0.10	%
Volatle loss	< 0.30	%
Acidty	> 98	%
Molecular weight	637	

Songnox® 1135 LQ
R. T. Vanderbilt

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Iso-octyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate
 Physical form: Liquid
 CAS Number: 125643-61-0
 Masterbatch / One Pack: No




Product description
 Iso-octyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate. Used as primary antioxidant that can be used in a wide range of organic polymers, such as ABS, PE, PVC, and rubbers such as BR, NBR and SBR. Provides very good long term stability. Exhibits a synergistic effect in combination with phosphites.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PVC, flexible; polyvinylchloride
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene
- PVC rigid; polyvinylchloride

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.10	%
Assay	> 92	%
Molecular weight	399	
Viscosity @ 25°C	250 - 500	cps
Specific gravity @ 25°C	0.850 - 0.870	
Refractive index @ 25°C	1.466 - 1.503	

Songnox® 3114
R. T. Vanderbilt

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant




Chemical composition: Tris-(3,5-di-tert-butylhydroxybenzyl) isocyanurate
 Physical form: Various
 CAS Number: 27676-62-6
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Tris-(3,5-di-tert-butylhydroxybenzyl) isocyanurate. Used as primary antioxidant for organic polymers. Provides low volatility, good color stability and high extraction resistance. Exhibits a synergistic effect when used in combination with phosphite antioxidants.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.01	%
Molecular weight	784	
Melting point	218 - 223	°C
Volatle Loss	< 0.20	%
Assay	> 98	%
Fe Content	< 10	ppm

Songnox® 311B
R. T. Vanderbilt

Request For Information  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant



CAS Number: 31570-04-4 ; 27678-62-6
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Mixture of SONGNOX 1680 and SONGNOX 3114. Used as primary hindered phenolic antioxidant. Provides very good melt-flow and color protection during processing of polyolefins. Affords long term heat stability by protecting physical properties during storage and in the end use applications. Exhibits gas fade resistance in polyolefins and avoids the negative effects of discoloration.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatil Loss	< 0.50	%
Color of solution 425nm	> 95	%
Color of solution 500nm	> 97	%

Songnox® 321B
R. T. Vanderbilt

[Request For Information](#)
 Technical Assistance: 
[Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#)
[Store in my Library](#)


Additive
Antioxidant


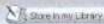

CAS Number: 31570-04-4 ; 27876-62-6
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Mixture of SONGNOX 1680 and SONGNOX 3114. Used as primary hindered phenolic antioxidant. Provides very good melt-flow and color protection during processing of polyolefins. Affords long term heat stability by protecting physical properties during storage and in the end use applications. Exhibits gas fade resistance in polyolefins and avoids the negative effects of discoloration.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Volatile Loss	< 0.50	%
Color of solution 425nm	> 95	%
Color of solution 560nm	> 97	%

Songnox® 4150
R. T. Vanderbilt

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant

Chemical composition: 4,4'-Thiobis (6-tert-butyl-m-cresol)
Physical form: Powder
CAS Number: 96-69-5
Masterbatch / One Pack: No


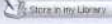

Product description
4,4'-Thiobis (6-tert-butyl-m-cresol). Used as an antioxidant in HDPE, LDPE for water and gas pipes and high-voltage cables. Offers high resistance to thermo-oxidative degradation. Provides very good compatibility with peroxides and shows good synergism with carbon black.

Best suitable Polymer

- PVC rigid; polyvinylchloride
- PS, Polystyrene
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PVC, flexible; polyvinylchloride
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.10	%
Molecular weight	350	
Melting point	158 - 164	°C
Volatile Loss	< 0.50	%
Assay	> 98	%

Songnox® DLTPD
R. T. Vanderbilt

Request for Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Dilauryl thiodipropionate
 Physical form: Powder
 CAS Number: 123-28-4
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Dilauryl thiodipropionate. Used as an antioxidant. Enhances aging and light stability.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> HIPS, High Impact Polystyrene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	515	
Melting point	38 - 41	°C
Volatle Loss	< 0.50	%
Acid value	< 0.10	mgKOH/g
Ash	< 0.50	%

Songnox® DSTDP
R. T. Vanderbilt

Technical Assistance: [Request For Information](#) [Tech Direct](#) [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#) [Save to my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Di-tert-butyl thiodipropionate
 Physical form: Powder
 CAS Number: 693-36-7
 Masterbatch / One Pack: No


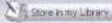

Product description
 Di-tert-butyl thiodipropionate. Used as an antioxidant. Enhances aging and light stability.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> HIPS, High Impact Polystyrene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PA, Polyamide

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	883	
Melting point	83.5 - 88.5	°C
Volatile Loss	< 0.50	%
Acid value	< 0.10	mgKOH/g
Ash	< 0.05	%

Vanox® 1030
R. T. Vanderbilt

Technical Assistance
Request for Information  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Print 

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Polypropylene
Physical form: Powder
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Very soluble in chloroform and toluene.
Moderately soluble in acetone.
Slightly soluble in ethyl alcohol, hexane and gasoline.
Insoluble in water.
Very effective synergistic antioxidant for filled and unfilled polypropylene.

Best suitable Polymer
• PP, Polypropylene

Typical properties	Value	Unit
Bulk density	40.5	kg/m ³
Density @ 25°C	1.04	Mg/m ³
Melting Point, initial	> 65	°C
Ash	< 0.25	%

Vanox® 1030A
R. T. Vanderbilt

[Request For Information](#)
 [Tech Direct](#)
 Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers
 [Share to my Library](#)
 [Print](#)

Additive
Antioxidant




Physical form: Powder
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Very soluble in chloroform and toluene.
 Moderately soluble in acetone.
 Slightly soluble in ethyl alcohol, hexane and gasoline.
 Insoluble in water.
 Very effective synergistic antioxidant for filled and unfilled polypropylene.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene

Typical properties	Value	Unit
Density @ 25°C	1.04	Mg/m3

Vanox® 854
R. T. Vanderbilt

Request For Information  Technical Assistance: Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend


Physical form: Powder
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Antioxidant blend.

Best suitable Polymer
• PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Density @ 25°C	1.62	Mg/m3
Zinc (Zn) content	2.6 - 3	%

Vanox® GT
R. T. Vanderbilt

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Save to my Library Print

Additive
Antioxidant




Chemical composition: Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)isocyanurate
 Physical form: Powder
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Very soluble in acetone, chloroform and dimethylformamide.
 Moderately soluble in toluene.
 Slightly soluble in methanol, hexane and petroleum ether,
 insoluble in water.
 Polypropylene, polyethylene and polyurethane as well as other polymers requiring oxidation stability.

Best suitable Polymer
 • PP, Polypropylene
 • PUR, polyurethane
 • PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting Point, Initial	218	°C
Density @ 25 °C	1	Mg/m3

Ralox 3114
Raschig

Request for information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  Store in My Library  Print




Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition:	Tris-(3,5-di- <i>t</i> -butyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurate
CAS Number:	27676-62-6
Masterbatch / One Pack:	No

Product description
Low volatility, good UV stability and non-discoloring properties.

Best suitable Polymer
• PP, Polypropylene

Ralox 530
Raschig

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Phenolic


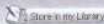

Chemical composition: Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionate
CAS Number: 1817-68-1
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Non-staining sterically hindered phenolic antioxidant with low volatility due to the high molecular weight.

Best suitable Polymer

- PVC, rigid, polyvinylchloride
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene
- PS, Polystyrene

Ralox TMQ
Raschig

Request for Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Amine

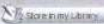
Chemical composition: 2,2,4-Trimethyl-1,2-dihydroquinoline, polymer
CAS Number: 26780-96-1
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Used for the stabilisation of black elastomers based on SBR, NR, IR, BR, NBR and latices.
Also used in PE and lubricants.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- Rubbers >> NR, Natural Rubber
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PE, Polyethylene
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- Rubbers >> IR, Polysoprene

Seenox 104S
Shipro Kasei Kaisha

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Powder
CAS Number: 29598-76-3, 6683-19-8
Masterbatch / One Pack: No


Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PUR, polyurethane
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PVC rigid, polyvinylchloride
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PC, Polycarbonate
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.1	%
Melting point	> 45	
Heat loss	< 0.5	%

Seenox 114BS
Shipro Kasei Kaisha

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

[Request For Information](#) [Store in my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Powder
 CAS Number: 29599-76-3; 95-69-5
 Masterbatch / One Pack: No


Product description

Best suitable Polymer

- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PUR, polyurethane
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.1	%
Melting point	> 45	
Heat loss	< 0.3	%

Seenox 1479S
Shipro Kasei Kaisha

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Blend

Physical form: Powder
CAS Number: 29598-78-3; 40601-78-1
Masterbatch / One Pack: No

Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PUR, polyurethane
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PVC rigid, polyvinylchloride
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PC, Polycarbonate
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Ash	< 0.1	%
Melting point	> 45	
Heat loss	< 0.5	%

Seenox 326M
Shipro Kasei Kaisha

Request For Information Technical Assistance **Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers** Store Entry Library Print

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 1,3,5-trimethyl-2,4,6-tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-benzene
 Physical form: Powder
 CAS Number: 1709-70-2
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No


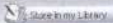

Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PET / PETG, Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> NR, Natural Rubber
- PUR, polyurethane
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties:	Value	Unit
Molecular weight	775.2	
Melting point	244 - 249	
Heat loss	< 0.5	%
Ash	< 0.1	%

Seenox 412S
Shipro Kasei Kaisha

Request For Information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: pentaerythritol tetrakis-(3-dodecylthiopropionate)
 Physical form: Powder
 CAS Number: 29598-76-3
 Masterbatch / One Pack: No




Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PUR, polyurethane
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PB, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	1182	
Melting point	48 - 52	
Heat loss	< 1	%
Ash	< 0.1	%

Seenox BCS
Shipro Kasel Kaisha

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant

Chemical composition: 4,4'-thiobis-(2-tert.-butyl-5-methylphenol)
 Physical form: Powder
 CAS Number: 96-09-5
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No



Product description

Best suitable Polymer

- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PUR, polyurethane
- PP, Polypropylene
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PS, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	358.5	
Melting point	180 - 184	
Heat loss	< 1	%
Ash	< 0.1	%

Seenox DL
Shipro Kasei Kaisha

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: didodecyl thiodipropionate
Physical form: Powder
CAS Number: 123-28-4
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No


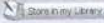

Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PUR, polyurethane
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	514.8	
Melting point	39 - 42	
Heat loss	< 0.3	%
Ash	< 0.1	%

Seenox DM
Shipro Kasol Kaisha

Request for information Technical Assistance  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: dodecyl thiodipropionate
Physical form: Powder
CAS Number: 16545-54-3
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No




Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PUR, polyurethane
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SANI ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	371	
Melting point	49 - 54	°C
Heat loss	< 0.3	%
Ash	< 0.1	%

Seenox DS
Shipro Kasei Kaisha

Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: diocadecyl thiodipropionate
 Physical form: Powder
 CAS Number: 893-36-7
 Food contact approval: Yes
 Masterbatch / One Pack: No


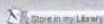

Product description

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- PMMA, Polymethylmethacrylate
- PET / PETG , Polyethylene Terephthalate / Polyethylene Terephthalate Glycol
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other >> POM, Polyacetal, Polyformaldehyde
- PUR, polyurethane
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PBT, Polybutylene Terephthalate
- PA, Polyamide
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PC, Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	883.2	
Melting point	61-64	
Heat loss	< 0.5	%
Ash	< 0.1	%

Songnox™ 1024
Songwon

Request For Information Technical Assistance:  Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers  

Additive
Metal deactivator
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 1,2-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamyl) hydrazine
Physical form: Various
CAS Number: 32687-78-8

Product description
1,2-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamyl) hydrazine. Used as metal deactivator and antioxidant for wire and cable.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber

Typical properties	Value	Unit
Melting point	221 - 232	°C
Ash	< 0.10	%
Volatile loss	< 0.50	%
Assay	> 98	%
Molecular weight	552	

SpecialChem™ Polymer Additives & Services

Home | Additives | Polymers | Composites | Fibers | Services

Search [GO] | Bookmark SpecialChemPolymers | Free newsletter subscription | >> Eldar Zeynalov | >>> Log-out

Songnox™ 1135 LQ
Songwon

Request for Information | Technical Assistance | Tech Direct | Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers | Show in my Library | Print

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: iso-octyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate
Physical form: Liquid
CAS Number: 125643-61-0

Product description
[Iso]octyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate. Used as primary antioxidant for organic polymers. Provides very good long term heat stability. Exhibits a synergistic effect.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- Rubbers >> BR, Butadiene Rubber, Polybutadiene
- PVC flexible; polyvinylchloride
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PE, Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrene based
- PVC rigid; polyvinylchloride
- PS, Polystyrene

Typical properties	Value	Unit
Assay	< 0.10	%
Assay	< 0.01	%
Molecular weight	300	
Viscosity @ 25°C	300 - 500	
Specific gravity @ 25°C	0.950 - 0.990	g/cm ³
Refractive index @ 25°C	1.423 - 1.430	

Disclaimer:
All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without liability or warranty of any kind. Operation that not be liable or subjected under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory for any amount of damages, loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
© 2009 SpecialChem, S. A.

Specialty Polymer Additives & Comp.

Search [Home](#) [About Us](#) [Product Portfolio](#) [Contact Us](#) [Request a Sample](#) [Request a Quote](#) [Request a Catalog](#)

Songnox™ 2246
Songwon

Technical Assistance: [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#)

Additive
Polymerization inhibitor
Antioxidant >> Phenols

Chemical composition: 2,2-Dimethyl-5-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropane
Physical form: Powder
CAS Number: 119-47-1

Product description
Octadecyl 2,2-(4-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propane, used as primary antioxidant for organic polymers. Provides long term heat stability. Protects physical properties during storage and use of the product against a synergistic effect.

Best suitable Polymer

- Thermoplastic elastomer >> POE, Ecolene, TPE, SBR
- PS, Polypropylene
- PE, Polyethylene
- ABS, SAN, ASA, Acrylonitrile Butadiene Styrene
- LDPE, High-Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular Weight	346	g/mol
mp (°C)	110-112	°C
mp (°F)	230-234	°F
Flash point	>300	°C
Water weight	81	%

Disclaimer:
This document is intended to provide a general overview of our products and is not intended to constitute an offer or contract. For specific information regarding our products, please contact our sales and technical support departments. All trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. © 2007 Specialty Polymer Additives & Comp. All rights reserved. Product names and descriptions are for identification only and do not constitute an offer or contract. For more information, please contact our sales and technical support departments.

Specialty Polymer Additives & Comp.

Special *Chemicals* Polymer Additives & Colors

Home | Products | Additives | Colors | About Us

Search:

Bookmark SpecialChemicals.com | Free newsletter subscription: [Click Here](#)

Songnox™ 311B

Songwon

Technical Assistance: [Tech Direct](#) | Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers | [Request a Sample](#)

Additive
 Antioxidant >> Phenolics
 Antioxidant >> Phenolic

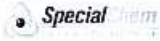
Physical form Value
 CAS Number: 31573-04-4 ; 27670-82-8

Product description
 Blend of hindered phenolic antioxidant and secondary phosphite antioxidant. Provides very good mild flow and color protection. Offers long term heat stability.

Best suitable Polymer
 - PE Polyethylene
 - PE Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Water content	0.1-0.2	%
Viscosity	10-15	cp

Disclaimer
 The information on this page is for informational purposes only. Data is based on test results from our control product samples and is not intended to be used as a substitute for actual product testing. The information on this page is for informational purposes only. Data is based on test results from our control product samples and is not intended to be used as a substitute for actual product testing. The information on this page is for informational purposes only. Data is based on test results from our control product samples and is not intended to be used as a substitute for actual product testing.


Special Chem
Specialty Chemicals & Polymers

Home
Navigation
Products
Services

Search
+ Resin's SpecialChem Polymers | + Styrenic Initiators | + Eldar Zeynalov
W31 31 01

Songnox™ 321B

Songwon

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Research Institute
Tech Direct
Shandong Chemical

Additive
 Antioxidant >> Phenylsulfone
 Antioxidant >> Phenols

Physical form:	White, Solid
CAS Number:	31573-04-4 , 22879-92-R

Product description:
 Blend of hindered phenolic antioxidant and secondary phosphite antioxidant. Provides very good metal free end color protection. Offers long term heat stability.

Best suitable Polymer:
 + PP: Polypropylene
 + PE: Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Mixing ratio	1:1	
Stability	50	%

Disclaimer:
 All technical information is provided for reference purposes only. Users should refer to the actual product specifications for detailed information. Specialized services are available upon request. Songwon is not responsible for any damage or loss of profit, loss of business or injury to health or property arising from the use of the products described herein. The user should consult with a qualified professional for proper application of the products in any given situation. Songwon is not responsible for any damage or loss of profit, loss of business or injury to health or property arising from the use of the products described herein. The user should consult with a qualified professional for proper application of the products in any given situation.

© 2015 Songwon Chemical Co., Ltd.

Specialchem Polymer & Colors

Home

Search 00 [Bookmark Specialchem's pages](#) [Free newsletter subscription](#) >> Eldar Zeynalov [Log out](#)

Songnox™ 4120
Songwon

Technical Association: [Tech](#) [Waxes](#) [Specialty](#)

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Triester

Chemical description: **Pentaerythritol tetrakis(2,4,6-triisopropylphenolate)**
Physical form: **Powder**
CAS Number: **29508-79-3**

Product description
Pentaerythritol tetrakis(2,4,6-triisopropylphenolate). Used as secondary antioxidant for organic polymers. Offers low volatility and high performance. Provides high-temperature resistance and low leaching properties.

Best suitable Polymer

- PS, Polystyrene
- Thermoplastic Elastomers (TPE)
- PP, Polypropylene
- ABS (SAN/Acrylic Styrene based)
- PC, Polycarbonate
- PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
MW (g/mol)	481.593	g/mol
mp (°C)	> 0.12	°C
Wd (wt.%)	> 0.52	%
Wt (wt.%)	> 96	%

Disclaimer:
All technical information on this site is given for information only. Before making delivery orders, you should consult manufacturers of your products. Specialchem.com is not responsible for any damage or loss of profit, loss of business or indirect consequential special or particular damage, even if advised of the possibility of such damage, arising from the use of the information provided on this site. Specialchem.com and its affiliates do not warrant the accuracy, reliability or completeness of the information provided on this site. Specialchem.com and its affiliates do not warrant the accuracy, reliability or completeness of the information provided on this site. Specialchem.com and its affiliates do not warrant the accuracy, reliability or completeness of the information provided on this site.

SpecialChem Polymer Additives & Colors

Home Additives Modifiers

Search Additives, SpecialPolymers Free newsletter subscription >> Elder Zaynab

Songnox™ 4150
Songwon

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Technical Data Sheet

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 4,4'-Thioxybis[4-methyl-6-cresol]
Physical form: Powder
CAS Number: 96-48-8

Product description
4,4'-Thioxybis[4-methyl-6-cresol]. Used as primary and tertiary antioxidant for a wide polymers. Offers high resistance to thermo oxidative degradation and very good compatibility.

Best suitable Polymer

- HDPE, PE, PP, EVA, PO, PS, ABS, PC, PBT, PET, PPS, PPH, PA, PA6, PA66, PA11, PA12, PBT, PET, PEN, PI, PIK, PEEK, PEI, PPS, PPSU, PPSK, PPSU, PPSK, PPSU, PPSK, PPSU, PPSK
- PVC rigid, polybutadiene
- Thermoplastic Elastomers, TPE
- PVC, Irganox, polybutadiene
- PP, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS, SAN, ASA, Acrylonitrile Styrene based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PA, Polyamide
- PS, Polystyrene

Typical properties	Value	UNIC
Melting point	168-174	°C
mp	> 100	°C
Water solubility	< 0.01	g/l
MSDS	>> MSDS	

Disclaimer
The technical information on this site is provided for information only. It is not intended to constitute a contract, and the company makes no representation or warranty about the products described. The user is advised to contact the company for any other information and to ensure that the products are used as intended. Special attention should be given to the use of the products in the presence of other additives. The user is advised to check the compatibility of the products with the materials to be treated. The user is advised to check the compatibility of the products with the materials to be treated. The user is advised to check the compatibility of the products with the materials to be treated.

Special Polymer Additives & Colors

Home | Navigation | Information | My Subscriptions

Search: Bookmark this product Free newsletter subscription Eldar Zeynalov My Log out

Songnox™ DLTDP
Songwon

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Amphoteric >> Thinner

Chemical composition: Diaryl Triacetonate
Physical form: Powder
CAS Number: 123-25-4

Product description:
Diaryl triacetonate. Used as secondary triester additave for organic polymers. Enhances aging and ignitability.

Best suitable Polymer

- Interpolymer, other >> High Impact Polyethylene
- PA, Polypropylene
- PE, Polyethylene
- Polyamide, ASA, Acrylonitrile Styrene based
- PA, Polyamide

Typical properties	Value	Unit
Acid value	≤ 0.7	mg/g
Water content	≤ 5	%
Density	≈ 1.0	g/cm ³
Flash point	≥ 41	°C
MS	≤ 0.05	%
Water loss	≤ 0.01	%
MSDS	≤ 12	%

Disclaimer:
The information on this site is provided for informational purposes only. Before working with any product, you should consult manufacturer's data sheet for complete information about the product and safety instructions. We do not warrant the accuracy of any data. Some data may not be available for all products. The data provided on this website are for informational purposes only. The information on this website is not intended to be used as a substitute for professional advice. The information on this website is not intended to be used as a substitute for professional advice. The information on this website is not intended to be used as a substitute for professional advice. The information on this website is not intended to be used as a substitute for professional advice. © 2004 Specialchem S.A.

Special Chem **Polymer Additives & Colors**

Home | Substances | TechDirect | Applications | Log-out

Search: [Bookmark SpecialChemPolymers](#) [Free newsletter subscription](#) [Eldar Zeynalov](#)

Songnox™ DSTDP
Songwon

Technical Assistance: [TechDirect](#) [Request For Information](#) [Store Entry Library](#)

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: Dialearyl thiodipropionate
Physical form: Powder
CAS Number: 683-36-7

Product description
Dialearyl thiodipropionate. Used as secondary antioxidant for organic polymers. Enhances aging and light stability.

Best suitable Polymer

- Thermoplastics, other >> HIPS, High Impact Polystyrene
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrene based
- PA, Polyamide

Typical properties	Value	Unit
Acid value	< 0.0	
Molecular weight	683	
Dens	> 0	APHA
Melting point	63.5 - 68.5	°C
Ash	< 0.05	%
Water loss	< 0.50	%
Resor	> 99	%

Disclaimer
All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without explicit warranties of any kind. SpecialChem shall not be liable or obligated under any contract, assignment, joint liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
© 2009 SpecialChem S. A.

Special Polymer Additives & Colors

Home Additives Plasticizers UV Stabilizers Pigments

Search [Bookmark SpecialChemPolymers](#) [Free newsletter subscription](#) [EMail Zeynalov](#) [+83122200](#)

Songnox™ 1035
Songwon

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Phenolics

Chemical composition: Thiocetylthane-*o*-(3-(3,5-di-*t*-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl)

Physical form: Various

CAS Number: 41454-95-9

Product description:
Thiocetylthane-*o*-(3-(3,5-di-*t*-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl)
Used as antioxidant for organic polymers, inks and cable resins. Provides both primary and secondary antioxidant protection. Enhances oxidative stability.

Best suitable Polymer
• 1 Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Melting point	218	°C
Adh.	< 1.0	%
Viscosity	< 1.00	%
Rate	0.02	%
acid number	0.0	

Disclaimer:
All products are available in this site as information only. Before working with any product, user should contact supplier, manufacturer or distributor to verify the product name, chemical composition and grade. However, the data is provided in this site as a reference only. It is not intended to be used as a substitute for the actual product. The user should always consult the product data sheet for the most up-to-date information. The user should also consult the supplier for the most up-to-date information. The user should also consult the supplier for the most up-to-date information. The user should also consult the supplier for the most up-to-date information.

Special Home

Lowinox 1790
Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 1,3,5-tri(4-tert-butyl-2-hydroxy-2-propylbenzoyl)-1,3,5-triazine-2,4,6-tri(1-2H,3H)-

Physical form: Solid

CAS Number: 4683-26-7

Food contact approved: Yes

Masterbatch / Core Pack: No

Product description:
High performance sterically hindered phenolic antioxidant. Offers very good gas fading resistance. Provides high molecular weight and high extraction resistance.

Best suitable Polymer

- HDPE, Thermoplastic Polyurethane
- PP, Polypropylene
- PA, Polyamide
- Thermoplastics, other

Typical properties	Value	Unit
Substrate	400	g/l
Viscosity range	200	
MSDS ready	150 - 102	%
Free sample	1.00	g

Disclaimer
The information on this site is given for information purposes only. Before making any purchase, please contact the product manufacturer in order to obtain complete technical data sheets and to verify the suitability of the product for your application. However, the data is provided without responsibility on the part of Chemtura. Chemtura shall not be liable in any way for any damage, injury or loss of profits, and of any other kind, which may be caused by the use of the products described on this website. The use of the products described on this website is subject to the applicable laws and regulations. Chemtura is not responsible for any damage, injury or loss of profits, and of any other kind, which may be caused by the use of the products described on this website. The use of the products described on this website is subject to the applicable laws and regulations. Chemtura is not responsible for any damage, injury or loss of profits, and of any other kind, which may be caused by the use of the products described on this website.

SpecialChem Polymer Additives & Compounds

Home | Register | Free newsletter subscription | Eldar Zeynalov | Log-out

Search (00) | Bosman SpecialChemPolymers | Free newsletter subscription | Eldar Zeynalov | Log-out

Lowinox CA22

Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Results Information | Technical Assistance | Tech Direct

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 1,1,3-tris(2'-methyl-4'-hydroxy-5'-t-butylphenyl)butane
 Physical form: Solid
 CAS Number: 1845-03-4
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 High performance hindered phenol antioxidant. Provides very good extraction resistance and color performance.

Best suitable Polymer

- PP, Polypropylene
- PVC, flexible, polyvinylchloride
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	545	
Melting range	182 - 184	°C
Specific gravity @ 25°C	1.02	g/cm ³
Flash point:	167	°C

Disclaimer:
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. SpecialChem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of earnings, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2009 SpecialChem S. A.

SpecialChem Polymer Additives & Coatings

Home Resources Manufacturers My Account

Search

Home > Resources > Polymer Additives & Coatings > Antioxidant > Phenolic > Anox 1315 Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 3,5-Bis(1,1-dimethyl-2-hydroxy-2-propoxy)benzoic acid
 Physical form: Liquid
 CAS Number: 111983-83-0
 Food contact approval: Yes
 Molecular Weight: Not

Product description:
3,5-Bis(1,1-dimethyl-2-hydroxy-2-propoxy)benzoic acid

Heat sensitive Polymer

- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-Butadiene Rubber
- Rubbers >> BR, Isoprene-Butadiene Styrene copolymers
- PVC, toxic; poly-chloride
- Rubbers >> SBR, Styrene-Butadiene rubbers
- PE, Polyethylene
- ABS SAN ASA, Acrylonitrile-Styrene
- PET, poly-ethylene terephthalate
- PA, polyamide

Typical properties	Value	Unit
Appearance	294	g/g
Water content	100	%
Acidity	274	%
Substrate	100	g/g
Weight loss	293	%

Disclaimer
SpecialChem.com is a free online information resource. While working with this website, we can not be held responsible for any loss of information about the products described on this website. We do not warrant the accuracy of any data. SpecialChem.com is not liable for any errors, omissions, or damages, including those caused by the use of this website. SpecialChem.com is not liable for any loss of information, including those caused by the use of this website. SpecialChem.com is not liable for any loss of information, including those caused by the use of this website.

Specialty Polymer Additives

Home Substances Applications Suppliers Contact Us Help

Search [Search by Chemical Structure](#) [Free newsletter subscription](#) [» Eider Zymalov](#) [WGL Log out](#)

Westco 1076
Western Reserve Chemical

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Octadecyl 3,5-di-*t*-butyl-4-hydroxyphenylcarbamate
 Physical form: Powder
 CAS Number: 2392-79-3
 Manufacturer / Brand Name: No

Product description
 Octadecyl 3,5-di-*t*-butyl-4-hydroxyphenylcarbamate. Processed in accordance with general characteristics.

Best suitable Polymer
 - PE, Polyethylene
 - PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Weight part	2-4	g
sol	> 0.1	g
solub	> 0.1	g
viscosity	> 0.1	g

Disclaimer:
 All data on this website is for informational purposes only. It is not intended to be used as a substitute for a professional judgment. The data is provided without any warranty of any kind. Special attention should be paid to the fact that the data is provided for informational purposes only. The user assumes full responsibility for the use of the data. The user acknowledges that the data is provided for informational purposes only. The user agrees to hold the provider harmless for any damage or loss of any kind, including consequential damages, arising out of the use of the data. © 2013 Specialty Polymers, S. G.

Special *Chem* Polymer 2 DIGITS

Home Additives Technology

Search: 000 [Business SpecialChemPolymers](#) [Environmental Solutions](#) [Elixir Zeynalov](#) 149 Logout

Westco 1010
Western Reserve Chemical

Search among 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant

Chemical composition: Tabakis (methylbis(2,5-d-tert-butyl-4-hydroxyethyl) malonate) Malsonid
Physical form: Powder
CAS Number: 6952-19-8
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Versatile antioxidant. Offers very good processing stability and long term heat aging characteristics.

Best suitable Polymer
• PP, Polypropylene
• PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Viscosity	< 10	g
Acid number	< 5	g
Water	< 0.1	%
Appearance	White	

Disclaimer:
The technical information of this site is given for information purposes only. Before working with any product, user shall conduct a safety assessment in order to ensure complete safety as well as proper distribution and use. While it is used for its intended purpose, the data presented without further notice of any kind. Trademarks and logos are subject to legal protection. All rights reserved. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the manufacturer. The manufacturer shall not be held liable for any damage or loss of data resulting from the use of this information. © 2009 SpecialChem S.A.

Special **Chemicals** Polymer Additives & Modifiers

Home Additives Ethoxylates Maleic Anhydride

Search [Bookmark SpecialChemPolymers](#) [Free newsletter subscription](#) [Eldar Zeynalov](#)

Ekaland NDBC Coated
Sovereign Chemical

Request For Quote [Technical Assistance](#) [Tech Direct](#) **Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers** [Share this Library](#)

Additive
Antiozonant
Antioxidant
Light Stabilizer / UV Absorber >> Nickel organic


Chemical composition: Nickel Dibutyldithiocarbamate
Physical form: Powder
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Oil powder
Staining
Antioxidant for Hypalon (is a registered trademark of Dupont).

Best suitable Polymer

- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile-butadiene Rubber
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene

Disclaimer:
All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implicit warranties of any kind. SpecialChem that not be liable or affiliated under any contract, management, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if notified of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and countries.
© 2005 SpecialChem S. A.


Special Chem Polymer Additives & Compounds

[Home](#)
[Products](#)
[Tech Center](#)
[My Special Chem](#)

Search
[Bookmark SpedaChemPolymers](#)
[Free newsletter subscription](#)
[Eldar Zeynalov](#)
[Log-out](#)

Mixland NDBC 75 GA F200
Sovereign Chemical

[Request For Information](#)
[Tech Direct](#)
[Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#)

Additive
 Antiozonant
 Antioxidant >> Thioester
 Light Stabilizer / UV Absorber >> Nickel organic

Chemical composition: Nickel dibutylthiocarbamate
 Masterbatch / One Pack: No

Product description

Best suitable Polymer

- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile butadiene Rubber
- PE Polyethylene

Disclaimer
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable; however, the data is provided without implied warranties of any kind. SpecialChem shall not be liable or obligated under any contract, stipulation, statement or other legal or operative theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages, even if notified of the possibility of such damages. Products mentioned on this website are believed to have received a local contact approval for a given application in a given country. Please contact office supplier for full information on the exact nature of local approval and its extension to other applications and other countries.
 © 2009 SpecialChem S.A.

SpecialChem & Polymer

Home | Products | Resources | My Subscriptions

Search: Carstab® DLTPD Struktol

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: Thioester
Physical form: Flake
Food contact approval: Yes
Masterbatch / Dye Pack: No

Product description
Thioester based stabilizer is particularly effective as a long term heat aging stabilizer when used in conjunction with primary antioxidant. Non-halogen stabilizer and offers low to no acid anhydride.

Heat sensitive Polymer
- PE Polyethylene
- PP Polypropylene >> HDPE High Density Polyethylene
- ABS SAN ASA Acrylonitrile Styrene copolymers

Typical properties	Value	Unit
Mod N (100)	2.6	
Mod N (500)	2.4	
Mod N (1000)	4.1	g/g
Mod N (10000)	2.666	
Mod N (100000)	3.5	g/100g
Mod N (1000000)	3.5	g/100g
Mod N (10000000)	3.2	g/100g

Disclaimer
All website information is provided in good faith for informational purposes only. SpecialChem and its products are not intended for use in any application where the failure of the product could result in injury, death, or property damage. SpecialChem and its products are not intended for use in any application where the failure of the product could result in injury, death, or property damage. SpecialChem and its products are not intended for use in any application where the failure of the product could result in injury, death, or property damage. SpecialChem and its products are not intended for use in any application where the failure of the product could result in injury, death, or property damage.

Special Additives Polymer Additives & Colors

Home | Additives | Colors | Textiles | Special Additives

Search: 100 | Desktop Special Additives | English | Subscription | Eider Zeynalov | 2019-09-04

Carsta 600 DSTDP
Struktur

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Thiobester

Chemical composition: Thiobester
Physical form: Flakes
Food contact approval: Yes
Masterbatch / Dye Pack: No

Product description:
 This stable, fine-grained product is particularly effective as a long-term heat-aging stabilizer when used in conjunction with primary antioxidants. Nonvariable stabilizer and excellent color and clarity.

Best suitable Polymer:
 • PP, Polypropylene
 • HDPE, High Density Polyethylene
 • ABS, SAN, ASA, Acrylonitrile-Styrene Based

Typical properties	Value	Unit
As Charbon	552	
Wasserwert	10	%
Produktionsgewicht	2.000	kg
SAFETY DATA SHEET	0	SDS

Disclaimer:
 All trademarks and names on this site belong to their respective owners. We are not responsible for any damage caused by the use of our products. The information provided on this website is for informational purposes only and does not constitute an offer. The information provided on this website is for informational purposes only and does not constitute an offer. The information provided on this website is for informational purposes only and does not constitute an offer.

SpecialChem Polymer Additives & Modifiers

Home | Products | Additives | Modifiers | Search

Search Bookmark SpecialChemPolymers Free newsletter subscription >> Elder Zeynalov [Log-out](#)

Anox 29
Chemtura

Request for Information Technical Assistance: Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 2,2'-ethylidenebis(4,6-di-*t*-butylphenol)
Physical form: Solid
CAS Number: 35958-30-6
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Highly effective, sterically hindered bisphenol antioxidant.

Best suitable Polymer

- PVC rigid, polyvinylchloride
- Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Diene Rubber
- PP, Polypropylene
- PA, Polyamide
- PS, Polystyrene
- PUR polyurethane

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	436	
Melting range	161 - 164	°C
Bulk density	0.98	g/ml
Specific gravity @ 20°C	1.01	g/ml
Flash point	> 193	°C

Disclaimer:
All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user should contact product manufacturer in order to receive complete information about the products. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. SpecialChem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts representing loss of revenues, loss of profits, loss of business or income, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of food approval and its extension to other applications and other countries.
© 2009 SpecialChem S. A.

Special Chem **Polymer Additives & Colors**

Home Additives TechCenter My Selection

Search 100 Bookmark SpecialChemPolymers Free newsletter subscription >> Eldar Zeynalov

Anox 70
Chemtura

Request For Information Technical Assistance **Tech Direct** Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers Store my library Print

Additive
Antioxidant >> Phenolic

Chemical composition: 2,2' thiodiethyl bis (3,5 di tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propanoate
 Physical form: Solid
 CAS Number: 41484-35-9
 Masterbatch / One Pack: No

Product description
 Highly effective sulfur containing phenolic antioxidant. Used in wire insulation and cable jacketing.

Best suitable Polymer
 • Rubbers >> NR, Natural Rubber
 • Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
 • PP, Polypropylene
 • ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
 • PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
 • Rubbers >> EPDM, Ethylene Propylene Dione Rubber

Typical properties	Value	Unit
Specific gravity @ 25°C	1.91	g/cm ³
Melting range	83 - 78	°C
Fusion point	279	°C
Bulk density	0.73	g/ml
Molecular weight	642	

Disclaimer:
 All technical information on this site is given for informative purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or engaged under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any amounts for expenses, loss of revenues, loss of profits, loss of business or interest, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as local contact approved are believed to have received a formal contact approval for a given application in a given country. Please contact local supplier for full information on the local nature of local approvals and its application to other applications and other countries.
 © 2009 Specialchem S. A.

Special Chem & Polymer

Home

Search

Search

Anox® BB 011
Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Blend

Phys.chem.

Chem. name:	100000
Chem. number:	9683-10-8;3170-04-4
Food contact approval:	Yes
Manufactured in USA:	No

Product description
Phenylphenolic based

Best suitable Polymer

- PE Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP Polypropylene
- ABS SAN ASA, Acrylonitrile Styrene based
- PE Polyethylene
- PE Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Disclaimer
All product information on this site is given for information purposes only. There is no warranty, either explicit or implied, for the use of this information. It is intended to provide general information about the product. It is not intended to be used as a substitute for professional advice. The user should consult the manufacturer's literature for the most current and complete information. The user should also consult the manufacturer's literature for the most current and complete information. The user should also consult the manufacturer's literature for the most current and complete information. The user should also consult the manufacturer's literature for the most current and complete information.

Special **Chemtura** Polymer Additives & Solutions

Home Resources Technical Support

Search [Browse by Specialized Polymer](#) [Language/Website Description](#) [Eldar Zeynalov](#) [Log Out](#)

Anox® BB 021
Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Monomers

Expected Database Tech Select

Additive
Antioxidant >> Blend

Chemical composition:	Phenolic/Phosphite Blend
Physical form:	Powder
CAS Number:	6283-198-8/81570-04-4
Food contact approval:	Yes
Manufacturer's Data Page:	No

Product description
Phenolic/Phosphite Blend. Provides very good resistance to oxidation.

Compatible Polymer

- PE Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- Thermoplastics, other
- PP Polypropylene
- PE Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- ABS Acrylonitrile ASA, Acrylonitrile Styrenic copoly
- PC Polycarbonate
- HDPE Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Disclaimer
All technical information on this site is given for information purposes only. While we strive to ensure accuracy, our staff cannot predict manufacturing results or ensure complete adherence to all applicable regulations or standards. Therefore, the data is provided without implied warranty. If you have any questions, please contact our sales department. We are not responsible for any damage or loss of profit resulting from the use of this information. Products may contain hazardous substances and should be handled accordingly. Not for food contact approval for a given application unless specifically stated on the product label or technical data sheet.

© 2015 SpecialChem.com

Special Polymer Additives

Home | Register | Additives | Additives Library

Search: Anox® BB 140 Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Hindered

CAS Number:	2002 79 3; 31570 04 4
Food contact approval:	Yes
Masterbatch / Dye Pack:	No

Product description
 Free synergistic blends. Used in food packaging. Provides very good stabilization against thermooxidative degradation during long term aging.

Best suitable Polymer:

- Thermoplastic, other
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- TPU, Thermoplastic Polyurethane
- PET, Polycarbonate
- ABS, Styrene-ACR, Acrylonitrile Styrene Acrylate
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Disclaimer
 Anox® BB 140 is a registered trademark of Chemtura Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners. Chemtura Corporation is not responsible for any damage, loss of profits, loss of business or other, consequential, special or punitive damages, even if advised of the possibility of such damages. This disclaimer is hereby incorporated into the purchase order. © 2009 Special Additives. All rights reserved.

Special **Specialty Polymers Additives & Compounds**

Home Products Additives & Compounds

Search [Advanced Search](#) [Cart](#) [My Account](#) [Log out](#)

Anox® BB 2777
Chantura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Blend

CAS Number: 852018-015-0014
 Food contact approval: Yes
 Moisture: 0.05%

Product description
 Inert synergistic blend. Used in food packaging. Provides very good stabilization against the oxidative degradation of long chain aliphatic.

Compatible Polymer

- PE Polyethylene >> LLDPE Linear Low Density Polyethylene
- Thermoplastic PP
- PP Polypropylene
- PE Polyethylene >> LDPE Low Density Polyethylene
- ABS SAN ASA Acrylonitrile Styrene based
- PC Polycarbonate
- PE Polyethylene >> HDPE High Density Polyethylene

Reference
 Anox BB 2777 is a synergistic blend of antioxidants. It is used in food packaging applications. It provides very good stabilization against the oxidative degradation of long chain aliphatic. It is compatible with a wide range of polymers. It is also suitable for use in food packaging applications. It is a white powder with a slight odor. It is soluble in most organic solvents. It is stable under normal conditions. It is non-toxic and non-hazardous. It is approved for use in food packaging applications. It is a high quality product. It is a reliable and effective antioxidant. It is a must-have for food packaging applications. It is a proven and trusted product. It is a leading brand in the market. It is a top choice for food packaging applications. It is a reliable and effective antioxidant. It is a must-have for food packaging applications. It is a proven and trusted product. It is a leading brand in the market. It is a top choice for food packaging applications.

Special Polymer Additives & Modifiers

Home | Products | Additives | Modifiers | My Specialchem | Search

Search: Bookmark SpecialChem | Polymer Additives & Modifiers | My Specialchem | Elder Zeynalov | Log out

Anox® BB 2888
Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Blend

CAS Number: 9683-10-5, 31570-04-4
First named approval: Yes
Mazzebach / One Peak: No

Product description
Binary synergistic blend. Used in food packaging. Provides very good antioxidant against thermoxidative degradation during long term aging.

Best suitable Polymer

- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- Thermoplastics, other
- PP, Polypropylene
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- ABS/SAN/ASA, Acrylonitrile-Styrene copolymer
- PC, Polycarbonate
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

All Specialchem data is for informational purposes only. Before making any product, use that product, please manufacturer in order to make complete evaluation and to address Polymer in this matter is allowed to be a user, however, the data Specialchem is not a warranty. The data should not be used in any case under any circumstances, especially, but not limited to, the use of products, such as, for any areas representing loss of materials, loss of profits, loss of income, work stoppage, or any other damage, not covered by the laws of any country. Specialchem and its subsidiaries and/or licensors do not warrant, endorse, or guarantee any product or service. Specialchem and its subsidiaries and/or licensors do not warrant, endorse, or guarantee any product or service. © 2015 Specialchem S. A.

Special Polymer Additives & Chemtura

Home | About Us | Contact Us | Privacy Policy | Terms of Use | Site Map

Search:

Alkanox® P-27
Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Bis (2,4,6-t-butylphenyl) pentacrytyl diisopropyls
Physical form: Powder
CAS Number: 23241-53-7; 11087-58-8
Environmental approval: Yes
Manufacturer / Use Pack: No

Product description:
 High performance, high molecular weight organic phosphite. Provides very good color stabilization.

Best suitable Polymer

- PVC rigid, polyvinylidene fluoride
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Ultra Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- Thermoplastic elastomer
- PC, Polycarbonate
- ABS, SAN, ASB, Acrylonitrile-Styrene based
- PE, Polyethylene >> LDFE, Low Density Polyethylene
- PC, Polyethylene >> GPC, High Clarity Polycarbonate

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	504	
Viscosity	100 - 75	g
Particle size	100	µm
Particle size range	1-7	µm

Disclaimer:
 Chemtura and its subsidiaries do not warrant or represent that the information provided here is accurate, complete, or that the use of the information will result in the best possible results. The information is provided for informational purposes only and is not intended to be used as a substitute for professional advice. Chemtura and its subsidiaries do not warrant or represent that the information provided here is accurate, complete, or that the use of the information will result in the best possible results. The information is provided for informational purposes only and is not intended to be used as a substitute for professional advice. Chemtura and its subsidiaries do not warrant or represent that the information provided here is accurate, complete, or that the use of the information will result in the best possible results. The information is provided for informational purposes only and is not intended to be used as a substitute for professional advice.

Special Chem **Polymer Additives & Colors**

Home | Products | Technical Services | My Account | Log-out

Search: [Bookmark SpecialChemPolymers](#) [Free newsletter subscription](#) >> [Eldar Zeynalov](#) [Log-out](#)

Alkanox TNPP
Chemtura

Request For Information [Tech Direct](#) [Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers](#) [Add to my Library](#) [Print](#)

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Tri(4-n-nonylphenyl) phosphite
Physical form: Liquid
CAS Number: 26529-76-4
Food contact approval: Yes
Masterbatch / One Pack: No

Product description
Phosphite antioxidant.

Best suitable Polymer

- Rubbers >> NBR, Acrylonitrile butadiene Rubber
- Rubbers >> SBR, Styrene-butadiene rubber
- PP, Polypropylene
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrenic based
- PE, Polyethylene
- PS, Polystyrene

Typical properties	Value	Unit
Molecular Weight:	888	
Specific gravity@ 20°C	0.99	
Flash point:	405	°C

Disclaimer
All technical information on this site is given for information purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be reliable, however, the data is provided without implied warranties of any kind. Specialchem shall not be liable or obligated under any contract, negligence, strict liability or other legal or equitable theory to any party for any damages (including loss of revenues, loss of profits, loss of business or indirect, consequential, special or punitive damages), even if advised of the possibility of such damages. Products mentioned as food contact approved are believed to have received a food contact approval for a given application in a given country. Please contact official regulator for full information on the exact nature of food approval and its relevance to other applications and other countries.
© 2008 Specialchem S. A.

Special Chem Polymer Additives & Colors

Home | Products | TechDirect | About Us | Contact Us | Privacy Policy | Terms of Use | Site Map

Search: [Bookmark SpecialChemPolymers](#) [Free newsletter subscription](#) [Eldar Zeynalov](#) [Log-out](#)

Alkanox P-24
Chemtura

Technical Assistance: [TechDirect](#) [Request for quotation](#) [Store Entry Library](#) [Print](#)

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Chemical composition: Bis (2,4-di-t-butylphenyl) pentaerythritol diphosphite
Physical form: Powder
CAS Number: 26741-53-7
Masterbatch / One Pack: No

Product description
High performance, high molecular weight organo-phosphite. Provides very good color stabilization.

Best suitable Polymer

- PVC rigid, polyvinylchloride
- PE, Polyethylene >> LLDPE, Linear Low Density Polyethylene
- PP, Polypropylene
- Thermoplastics, other
- PC, Polycarbonate
- ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile-Styrene based
- PE, Polyethylene >> LDPE, Low Density Polyethylene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Molecular weight	534	
Melting range	150 - 175	°C
Specific gravity @ 20 °C	0.43	g/ml
Flash point	162	°C

Disclaimer
All technical information on this site is given for information purposes only. Before working with any product, user shall contact product manufacturer in order to receive complete information about the product. Information on this website is believed to be accurate. However, the data is provided without implied warranties of any kind. SpecialChem s.p.a. shall not be liable or solicited under any contract, negligence, or the possibility of such damages. Products mentioned on this website are believed to have received a formal contact approval for a given application in a given country. Please contact official supplier for full information on the exact nature of this approval and its conditions in other applications and other countries.
© 2009 SpecialChem s.p.a.

SpecialChem Polymer Additives & Coatings

Home Additives Polymer Additives & Coatings

Search [Business SpecialChem Solutions](#) [Free newsletter subscription](#) [Elder Zeynalov](#) [Log out](#)

Alkanox 240-3T
Chemtura

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Additive
Antioxidant >> Phosphite

Physical form: Powder
 Food contact approval: Yes
 Hazardous: / One Page: No

Product description
 Synthesis: Ethyl Diisopropylphosphite (Alkanox 240) and 3,3'-diisopropylidene diethyl 5,5'-thio diphenylacrylate (IDSTDP).

Essential Polymer
 - Thermoplastics, other
 - TPU, Thermoplastic Polyurethane
 - PE, Polyethylene
 - RUBBERS
 - ABS/ SAN/ ASA, Acrylonitrile Styrene based
 - PA, Polyamide
 - PE, Polyethylene

Typical properties	Value	Unit
Appearance:	25	
Melting range:	95-100	°C

Disclaimer
 All SpecialChem products are sold with a guarantee of active ingredients only. Active ingredients will vary slightly due to natural product fluctuations. It is recommended that you consult the product data sheet for the most current information. For more information, please contact your local SpecialChem representative. SpecialChem is not responsible for any damage or loss of revenue, loss of profit, loss of business, or any other consequences, direct or indirect, arising from the use of SpecialChem products. SpecialChem is not a food contact approved for a given application in any country. Please consult with your local regulatory authorities for the most current food contact approvals and data requirements in the applicable jurisdiction.

© 2013 SpecialChem S.A.

Special Polymer Additives & Coatings

Home Resources Additives No Special Item

Search [55] Bookmark SpecialChemPolymers Free newsletter subscription Eider Zeynelov KGC Log out

MoreStille® 18 DSTDP
Struktol

Technical Assistance
TechDirect

Search amongst 10,000+ Additives and Modifiers

Go to Library

Additive
Antioxidant >> Thioester

Chemical composition: Thioester
Physical form: Pastilles
Food contact approval: Yes
Water-soluble / One Pack: No

Product description
Thioester specialty that is particularly effective as a long-term heat aging stabilizer when used in conjunction with primary antioxidants. MoreStille stabilizes amines and secondary amine.

Best suitable Polymer
- PP, Polystyrene
- PE, Polyethylene >> HDPE, High Density Polyethylene
- ABS, SAN, ASA, Acrylonitrile Styrene based

Typical properties	Value	Unit
Gas density	1	
Molecular Weight	332	
Freezing point	40	°C
Softening point	195/200	
Sublimation point	2	°C/20
Boiling point	13	°C/20

Disclaimer
All the data information on this site is given as information only. It does not constitute a contract. The data is provided without any liability. SpecialChem.com is not liable for any damage or loss of revenue, loss of profits, loss of business, loss of data, loss of reputation, or any other loss, consequential or incidental, arising out of the use of the information on this site. The information on this site is provided for informational purposes only and is not intended to be used as a substitute for professional advice. The information on this site is provided for informational purposes only and is not intended to be used as a substitute for professional advice. The information on this site is provided for informational purposes only and is not intended to be used as a substitute for professional advice. © 2015 SpecialChem S. A.




TECHNICAL DATA SHEET

Polymer Additives

BRUGGOLEN® H 161
Heat Stabilizer and Antioxidant for Thermoplastics

Product Description	BRUGGOLEN® H 161 is a mixture of phenolic antioxidants and synergists.
Application and Properties	<p>BRUGGOLEN® H 161 is a non discolouring antioxidant and heat stabilizer with outstanding performance especially in polyamides (PA 6, PA 66, PA 11, PA 12, PA – Copolymers), but also suited for polyesters (PET, PBT), polycarbonates (PC) and their blends, as well as styrenics (PS, ABS, SAN) and polypropylenes (PP).</p> <p>Besides the use in injection moulded applications this stabilizer can also be used in film and fibre applications.</p> <p>BRUGGOLEN® H 161 provides excellent protection against embrittlement and premature fatigue of the mechanical properties of the finished parts under long term stress, both in unreinforced and glassfibre reinforced or mineralfilled polymers.</p> <p>Typical applications and advantages of this stabilizer are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Long term heat stability in applications up to 150 °C.➤ Efficient process stabilization against yellowing and degradation.➤ Low volatility during processing.➤ Excellent compatibility, low extractability.➤ Long term protection of bright coloured polymers against yellowing.➤ High efficiency especially in glassfibre reinforced or mineralfilled types.➤ Complete dispersion, giving clear transparent films and fibres.➤ No deposits ('plate – out') in fibre spinning.
Dosage	<p>The recommended level of addition of BRUGGOLEN® H 161 is about 0.2 – 0.8 %, depending on the polymer and the desired properties of the finished parts.</p> <p>The effect of long term stability will be achieved at 0.5 – 0.8 %.</p> <p>An addition of 0.2 – 0.4 % should be used for a basic stabilization.</p>

Processing	<p>The addition to the polymer is best done by compounding on twin screw extrusion machines.</p> <p>Also dry blending along with the polymer granules will often lead to the desired homogeneous dispersion of the additive in the melt during injection moulding. (Preping a dry blend) an adhesive oil should be used additionally, such as 0.2 % BRUGGOLEN® P 50 or 0.1 % BRUGGOLEN® P 60.</p> <p>Please note also our Technical Information: Methods of Dosage and Product Form.</p>
Typical Properties	<p>Appearance: white powder</p> <p>Melting range (DSC): > 170 °C</p> <p>Bulk density: 300 – 400 g/l</p>
Product Safety	<p>According to 60924/EC on the protection of the health and safety of workers from the risks related to chemical agents at work BRUGGOLEN® H 161 is defined as a chemical agent which meets the criteria for classification as a dangerous preparation.</p> <p>For this reason an assessment of the risks is required. The information on safety and health provided by the corresponding safety data sheet has to be taken into consideration.</p> <p>The aforementioned remarks are deduced from the European legal system. Deviating or additional regulations in other legal systems must be observed accordingly when using the product.</p>
Packing	25kg cardboard boxes with 1kg inliner.
Storage and Shelf Life	If kept properly unopened under standard conditions (dry, 25°C) the shelf life of BRUGGOLEN® H 161 is at least 12 months. Protect against heat and moisture.
Additional Information	<p>For other specific applications especially tailored BRUGGOLEN® additives can be offered.</p> <p>For more detailed information please contact our technical service department under our phone number: +49 7131 1575 - 179 or see our website: http://www.bruggo.com</p>
	

Bruggolen H 161 (English) Version: 10/07 English version (EN01)
 The material on pages herein and otherwise attached is based on our general experience and, which is based on the results of our own research and typical manufacturing processes. Accuracy of the many figures which are given for knowledge and control which can affect the use of these products. We cannot accept liability for any errors, loss or damage caused by their use. Please refer to our general terms and conditions.





TECHNICAL INFORMATION

Polymer Additives

BRUGGOLEN® H 175
Heat Stabilizer and Antioxidant for Thermoplastics

Product Description	BRUGGOLEN® H 175 is a synergistic mixture of sterical hindered phenolic antioxidants and phosphonates.
Application and Properties	<p>BRUGGOLEN® H 175 is a highly efficient non discolouring antioxidant and heat stabilizer with outstanding performance especially in polyamides (PA 6, PA 66, PA 11, PA 12, PA – Copolymers), but also in other thermoplastics such as polyesters (PET, PBT), polycarbonates (PC) and their blends, styrenics (PS, ABS, SAN) and polypropylene (PP).</p> <p>BRUGGOLEN® H 175 is giving an excellent protection to the finished parts against embrittlement and premature fatigue of mechanical properties under aggressive conditions, both in unreinforced as well as reinforced and filled polymers.</p> <p>Typical applications and advantages of this stabilizer are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Long term heat stability in applications up to 150 °C. ➤ Efficient process stabilization against yellowing and degradation. ➤ Best protection of organic pigments against discolouration at high processing temperatures up to approx. 320°C. ➤ Low volatility during processing. ➤ Excellent compatibility, low extractability. ➤ Long term protection of bright coloured polymers against yellowing under aggressive conditions (heat, moisture, chemicals). ➤ Very effective in glassfibre reinforced or mineral filled polymers.
Dosage	<p>The best level of addition of BRUGGOLEN® H 175 is about 0.2 – 0.6 %, depending on the polymer and the desired properties of the finished parts.</p> <p>Long term stability will be achieved as a rule at 0.4 – 0.6 %.</p> <p>As a rule an addition of 0.2 – 0.3 % should be used for a basic stabilization.</p>
Processing	<p>The addition to the polymer is best done by compounding on twin screw extrusion machines.</p> <p>Also dry blending along with the polymer granules will often lead to the desired homogenous dispersion of the additive in the melt during injection moulding. Preparing a 'dry blend' an adhesive oil should be used additionally, like 0.2 % BRUGGOLEN® P 50.</p> <p>Please note also our Technical Information: Methods of Dosage and Product Form.</p>

Typical Properties	<p>Appearance white powder</p> <p>Composition mixture of phenolic antioxidants and synergistic co - stabilizers</p> <p>Melting range (DSC) > 150 °C</p> <p>Bulk density 400 – 500 g/l</p>
Labelling	<p>BRUGGOLEN® H 175 has to be labelled according to the EEC - Guideline.</p> <p>Regulatory Information:</p> <p>R – Phrases : R 52/53</p> <p>S – Phrases : S 61</p> <p>Please note the corresponding and valid up-to-date material safety data sheet according to 91/155/EEC.</p>
Packing	50 kg (110 lbs) drums with PE-inliner.
Storage and Shelf Life	If kept properly unopened under standard conditions (dry, 25°C) the shelf life of BRUGGOLEN® H 175 is at least 12 months . Protect against heat and moisture.
Transport	HS-Code 38 12 30 20
Additional Information	<p>For other specific applications especially tailored BRUGGOLEN® - additives can be offered.</p> <p>For more detailed information please contact our technical service department under our phone number ++49 (0) 7131-1575 – 179 or see our website http://www.brueggemann.com.</p>
QM-System	<div style="display: flex; align-items: center;">   <div> <p>DIN EN ISO 9001 since 1994</p> <p>DIN EN ISO 14001 since 2000</p> </div> </div>





TECHNICAL INFORMATION

Polymer Additives

BRUGGOLEN® H 1761
Heat Stabilizer and Antioxidant for Thermoplastics

Product Description	BRUGGOLEN® H 1761 is a synergistic mixture of sterical hindered phenolic antioxidants and phosphonates.
Application and Properties	<p>BRUGGOLEN® H 1761 is a highly efficient non discolouring antioxidant and heat stabilizer with outstanding performance especially in polyamides (PA 6, PA 66, PA 11, PA 12, PA – Copolymers), but also in other Engineering Thermoplastics such as styrenics (PS, ABS, SAN), polyesters (PET, PBT), polycarbonates (PC) and its blends and polypropylene (PP). BRUGGOLEN® H 1761 is giving an excellent protection to the finished parts against embrittlement and premature fatigue of mechanical properties under aggressive conditions. Typical applications and advantages of this stabilizer are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Long term heat stability in applications up to 150 °C. ➤ Efficient process stabilization against yellowing and degradation. ➤ Best protection of organic pigments against discolouration at high processing temperatures up to approx. 320°C. ➤ Low volatility during processing. ➤ Excellent compatibility, low extractability. ➤ Long term protection of bright coloured polymers against yellowing under aggressive conditions (heat, moisture, chemicals). ➤ Very effective in glassfibre reinforced or mineralfilled polymers. ➤ Recommended for applications in contact with food stuff.
Example of application: Stabilization against hydrolysis of PA	<p>Protection of PA 66 GF 30 against embrittlement (polymer degradation) under the influence of hot water (80 to 90 °C). During application time only very small quantities of polymer components may be absorbed by the water. Very good results can be achieved with the following combination :</p> <p>0.3 – 0.5 % BRUGGOLEN® H 1761 (colour stable heat stabilizer and antioxidant)</p> <p>0.2 – 0.5 % BRUGGOLEN® P 12 (hydrolysis protection agent, mould release agent, good surface)</p> <p>0.05 – 0.2 % BRUGGOLEN® P 22 (nucleating agent for a fine crystalline structure, improved dimensional stability, less warpage).</p>
Dosage	The best level of addition of BRUGGOLEN® H 1761 is about 0.2 – 0.6 % , depending on the polymer and the desired properties of the finished parts.


Processing	<p>The addition to the polymer is best done by compounding on twin screw extrusion machines.</p> <p>Also dry blending along with the polymer granules will often lead to the desired homogenous dispersion of the additive in the melt during injection moulding. Preparing a 'dry blend' an adhesive oil should be used additionally, like 0.2 % BRUGGOLEN® P 50.</p> <p>Please note also our Technical Information: Methods of Dosage and Product Form.</p>								
Typical Properties	<table> <tr> <td>Appearance</td> <td>white powder</td> </tr> <tr> <td>Composition</td> <td>mixture of phenolic antioxidants and synergistic organic phosphite</td> </tr> <tr> <td>Melting range</td> <td>> 150 °C</td> </tr> <tr> <td>Bulk density</td> <td>400 – 500 g/l</td> </tr> </table>	Appearance	white powder	Composition	mixture of phenolic antioxidants and synergistic organic phosphite	Melting range	> 150 °C	Bulk density	400 – 500 g/l
Appearance	white powder								
Composition	mixture of phenolic antioxidants and synergistic organic phosphite								
Melting range	> 150 °C								
Bulk density	400 – 500 g/l								
Labelling	<p>BRUGGOLEN® H 1761 has not to be labelled according to the EEC - Guideline, but however using this product, the conventional industrial protections should be applied.</p> <p>For further information please note the corresponding, valid up-to-date material safety data sheet according to 91/155/EEC.</p>								
Food Contact Applications	<p>The ingredients of BRUGGOLEN® H 1761 are recommended according to BgVV - regulations (Bundesamt für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Germany) and to the FDA - regulations (Food and Drugs Administration, USA) concerning incorporation of additives into plastics used in food packaging.</p> <p>In an actual case please consult our service – department.</p>								
Packing	50 kg (110 lbs) drums with PE-inner liner.								
Storage and Shelf Life	If kept properly unopened under standard conditions (dry, 25°C) the shelf life of BRUGGOLEN® H 1761 is at least 12 months. Protect against heat and moisture.								
Transport	HS-Code 38 12 30 20								
Additional Information	<p>For other specific applications especially tailored BRUGGOLEN® - additives can be offered.</p> <p>For more detailed information please contact our technical service department under our phone number ++49 (0) 7131-1575 – 179 or see our website http://www.brueggemann.com.</p>								
QM-System	<div style="display: flex; align-items: center;">   <div> <p>DIN EN ISO 9001 since 1994</p> <p>DIN EN ISO 14001 since 2000</p> </div> </div>								

TECHNICAL DATA SHEET

Polymer Additives

BRUGGOLEN® L 20
 Light Stabilizer for Engineering Thermoplastics

Product Description	BRUGGOLEN® L 20 is a mixture of HALS – UV Stabilizer, UV – Co stabilizer, a sterical hindered phenolic antioxidant, a processing stabilizer and a special dispersion auxiliary.	
Application and Properties	<p>BRUGGOLEN® L 20 is a non discolouring light stabilizer and antioxidant with outstanding performance in Engineering Thermoplastics such as polyamides (PA 6, PA 66, PA 11, PA 12, PA – Copolymers), polyesters (PET, PBT), styrenics (ABS, SAN) and polyolefins (PP, HDPE), giving a powerful protection against ageing and embrittlement to all kinds of unreinforced and reinforced types.</p> <p>The advantages using BRUGGOLEN® L 20 are:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Long term UV - stabilization in outdoor applications. ➤ Good surface gloss over a long period. ➤ Protection of coloured plastics against discolouration. ➤ Long - term heat stabilization in applications up to 150 °C. ➤ Efficient process stabilization against yellowing and degradation. ➤ Low volatility during processing. ➤ Excellent compatibility to polymers, low extractability 	
Dosage	The recommended level of addition of BRUGGOLEN® L 20 is about 0.5 – 1.5 % , depending on the polymer and the desired properties of the finished parts.	
Processing	<p>The addition to the polymer granules is best done by compounding on twin screw extrusion machines.</p> <p>But also dry blending along with the polymer granules will often lead to the desired homogenous dispersion of the additive in the melt during injection moulding.</p> <p>Preparing a 'dry blend' an adhesive oil should be used additionally, such as 0.2 % BRUGGOLEN® P 50 or 0.1 % BRUGGOLEN® P 60.</p> <p>Please note also our Technical Information: Methods of Dosage and Product Form.</p>	
Typical Properties	Appearance	White powder
	Composition	Mixture of UV – stabilizers, antioxidants and processing auxiliaries
	Melting range	> 120 °C
	Volatile matter	max. 0.5 %
	Bulk density	approx. 700 g/l

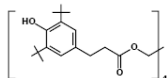
Product Safety	<p>According to 98/24/EC on the protection of the health and safety of workers from the risks related to chemical agents at work BRUGGOLEN® L 20 is defined as a chemical agent which meets the criteria for classification as a dangerous preparation.</p> <p>For this reason an assessment of the risks is required. The information on safety and health provided by the corresponding safety data sheet has to be taken into consideration.</p> <p>The aforementioned remarks are deducted from the European legal system. Deviating or additional regulations in other legal systems must be observed accordingly when using the product</p>
Packing	25 kg cardboard boxes with PE-inliner.
Storage and Shelf Life	If kept properly unopened under standard conditions (dry, 25°C) the shelf life of BRUGGOLEN® L 20 is at least 12 months. Protect against heat and moisture.
Additional Information	<p>For other specific applications especially tailored BRUGGOLEN® - additives can be offered.</p> <p>For more detailed information please contact our technical service department under our phone number +49 7131-1575 - 179 or see our website http://www.brueggemann.com.</p>
	

Product Name	THANOX 412s Thioester Antioxidant				
	A sulfur containing antioxidant with the high molecular weight and high heat-resistance.				
Specifications	Pentaerythrityl tetrakis (3-laurylthiopropionate)				
	CAS No.: [29598-76-3]				
	Typical Properties				
	$\left[\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{CH}_2 \right]_4\text{-C}$	Appearance	White, Crystalline Powder		
		Bulk density, kg/L	0.52		
		Molecular Weight	1162		
		Specific Gravity @ 55°C, g/ml	0.93		
		Melting Range, °C	48-54		
	TGA(10mg@10°C/minute under N₂)				
	Weight Loss, %	1	5	10	15
Temperature, °C	295	335	351	361	
Solubility@20°C(g/100g solvent)					
Water	Insoluble	Toluene	Soluble		
Cyclohexane	Soluble	n-Hexane	Soluble		
Handling & Safety	Appearance:	White Crystalline Powder			
	Melting Range:	48.0-54.0°C			
	Volatiles:	≤0.50%			
	Ash:	≤0.10%			
	Assay(HPLC):	≥98.0%			
	Acid No.(mgKOH/g):	≤1.00			
	<p>THANOX 412s is a sulfur containing antioxidant with high molecular weight, and the characteristics of low volatility and high continuous performance, showing outstanding heat-resistance and low leaching properties. Therefore, it performs as a better synergist with phenolic antioxidant than THANOX DSTDP and THANOX DLTDP etc. It mainly used in PP, PE, ABS and engineering thermoplastics, etc., especially suitable in polyolefin products, which easily suffer from water soaking or need to be used under the strict climate condition. And it has high application value in polymer fibre.</p>				
	<p>The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 24 months from the date of manufacturing. For additional handling and toxicological information, consult the RionlonChem Material Safety Data Sheet.</p> <p><i>If agglomeration occurs in the process of storage, it is a normal and don't effect the quality.</i></p>				

Product Name **THANOX 1010 Phenolic Antioxidant**

A high molecular weight hindered phenolic antioxidant that provides very low volatility and excellent resistance to extraction from polymer compounds.

Tetrakis(methylene(3,5-di-*t*-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)methane)
CAS No.: [6683-19-8]


Typical Properties

Appearance	White, free flowing solid		
Bulk Density, kg/L	0.55		
Molecular Weight	1178		
Specific Gravity @ 20 °C, g/ml	1.045		
Melting Range, °C	110-125		
Flash point, °C	299		
TGA(10mg@10 °C/minute under N₂)			
Weight Loss, %	5	10	25
Temperature, °C	350	365	387
Solubility@20 °C(g/100g solvent)			
Water	0.03	Benzene	>100
Chloroform	>100	Acetone	>100
		Methanol	2
		Hexane	0.45

Specifications

Appearance:	White to off-white powder or granules
Melting Range:	110.0-125.0 °C
Volatiles:	≤0.50%
Ash:	≤0.10%
Transmittance:	
(5g/50ml Toluene)	
@425nm	≥97.0%
@500nm	≥98.0%
Assay(HPLC):	≥98.0%

THANOX 1010 is particularly effective against polymer degradation during long-term aging. It is also very effective as a process stabilizer. **THANOX 1010** exhibits good resistance to discoloration at the high temperatures that are encountered in thermoplastic polymer processing.

Handling & Safety

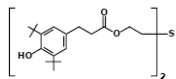
The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 24 months from the manufacture date. For additional handling and toxicological information, consult the RionlonChem Material Safety Data Sheet.

Product Name **THANOX 1035 Phenolic Antioxidant**

A sulfur containing primary (phenolic) antioxidant and heat stabilizer used for the process stabilization of polyethylene wire and cable resins.

2,2' -Thiodiethylene bis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate]

CAS No.: [41484-35-9]


Typical Properties

Molecular Weight	642
Appearance	White, free flowing solid
Specific Gravity @20°C	1.01g/ml
Melting Range, °C	63-83
TGA(10mg@10 °C/minute under N₂)	
Weight Loss, %	5 10 25
Temperature, °C	291 309 335
Solubility@20 °C(g/100g solvent)	
Water	<0.01
Mineral oil	0.27
Acetone	>50
Methanol	6.0
Chloroform	>50
Hexane(@50°C)	4.5
Ethyl acetate	48

Specifications

Appearance:	White to off-white powder
Melting Range:	63.0-82.0°C
Volatile:	≤0.50%
Ash:	≤0.10%
Transmittance: (1g/50ml Methanol) @425nm	≥97.0%
Assay(HPLC):	≥98.0%

The world's most widely used antioxidant for PE and XLPE wire and cable resins, **THANOX 1035**, provides efficient processing stabilization and long-term thermal stability with excellent system compatibility and low color. The high quality of **THANOX 1035** eliminates the concern over microcontaminants that can effect the insulation properties of the wire. **THANOX 1035** offers excellent heat stability and is very unlikely to exude. **THANOX 1035** prevents scorching of PUR flexible foams in combination with an aminic antioxidant and is used as a replacement for Antioxidant BHT.

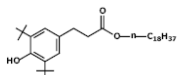
Handling & Safety

The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 24 months from the manufacture date. For additional handling and toxicological information, consult the RionlonChem Material Safety Data Sheet.

Product Name **THANOX 1076 Phenolic Antioxidant**

A high molecular weight hindered phenolic antioxidant available in both powder and granular form.

Octadecyl-3-(3',5'-di-*t*-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionate
CAS No.: [2082-79-3]



<u>Typical Properties</u>	
Appearance	White, free flowing solid
Bulk density, kg/L	0.45
Molecular Weight	531
Specific Gravity @ 20°C, g/ml	1.07
Melting Range, °C	50-55
Flash point, °C	273
<u>TGA(10mg@10 °C/minute under N₂)</u>	
Weight Loss, %	5 10 25
Temperature, °C	260 278 302
<u>Solubility@20 °C(g/100g solvent)</u>	
Water	Insoluble
Xylene	104
Methanol	<1
Acetone	50
Chloroform	140
Mineral oil	10
Ethyl acetate	95
Hexane	52

Specifications

Appearance:	White powder or granules
Melting Range:	50.0-55.0°C
Volatile:	≤0.20%
Ash:	≤0.10%
Transmittance:	
(5g/50ml Toluene)	
@425nm	≥97.0%
@500nm	≥98.0%
Assay(HPLC):	≥98.0%

THANOX 1076 effectively reduced oxidative degradation of most polymeric substances during processing and end-use applications. **THANOX 1076** is an excellent stabilizer for polyolefins, impact modified styrenics, block co-polymers, elastomers, adhesives, PVC and polyurethanes.

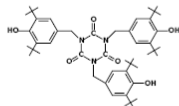
Handling & Safety

The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 24 months from the manufacture date. For additional handling and toxicological information, consult the RionlonChem Material Safety Data Sheet.

Product Name **THANOX 3114 Phenolic Antioxidant**

A high molecular weight hindered phenolic antioxidant that provides very low volatility and excellent resistance to extraction from polymer compounds.

1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-1,3,5-triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione
CAS No.: [27676-62-6]


Typical Properties

Appearance	White crystalline powder		
Specific Gravity @20°C	1.03g/ml		
Melting Range, °C	218-223		
TGA(10mg@10 °C/minute under N₂)			
Weight Loss, %	5	10	25
Temperature, °C	305	319	337
Solubility@20 °C(g/100g solvent)			
Water	Insoluble	Methanol 0.5	Chloroform 32
Ethanol	1.5	Acetone 22	n-Hexane 0.1

Specifications

Appearance:	White to off-white powder
Melting Range:	218.0-223.0 °C
Volatiles:	≤0.50%
Ash:	≤0.10%
Transmittance: (5g/50ml Chloroform)	
@425nm	≥95.0%
@500nm	≥97.0%
Assay(HPLC):	≥98.0%

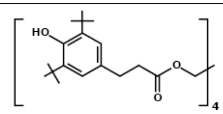
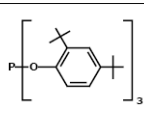
THANOX 3114 is an antioxidant with photo-and thermo-stability, not volatile, insoluble in water, no pollution and no discoloring under the process temperature. Suitable for PP, PE, polystyrene, ABS, PVC, nylon, polyurethane, etc. The synergistic action appears when **THANOX 3114** is used with light stabilizer.

Handling & Safety

The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 24 months from the manufacture date. For additional handling and toxicological information, consult the RionlonChem Material Safety Data Sheet.

Product Name **THANOX B215 / B225 Phenolic /Phosphite Blend**

A family of binary synergistic blends used to protect polymers during processing and long term aging.

	THANOX 1010	THANOX 168
	 <p>Tetrakis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)methane CAS No. [6683-19-8]</p>	 <p>Tris-(2,4-di-tert-butyl phenyl) phosphite CAS No. [31570-04-4]</p>
THANOX B215	33%	67%
THANOX B225	50%	50%

Specifications

	THANOX B215	THANOX B225
Appearance:	White to off-white powder or granules	White to off-white powder or granules
Volatiles:	≤0.50%	≤0.50%
Transmittance: (5g/50ml Toluene)		
@425nm	≥96.0%	≥96.0%
@500nm	≥97.0%	≥97.0%
Content of THANOX 1010:	28.3-38.3%	45.0-55.0%
Content of THANOX 168:	61.7-71.7%	45.0-55.0%

The combination of a high molecular weight hindered phenol, **THANOX 1010**, and phosphite, **THANOX 168**, provide excellent protection in polyolefins. The low volatility of **THANOX 1010**, and **THANOX 168**, allows the **THANOX B215/B225** to be used at relatively high temperatures while providing excellent resistance to extraction from polymer compounds. The blends are active during polymer processing and provide excellent stabilization against thermo-oxidative degradation during long term aging. **THANOX B215/B225** are used for process stabilization of a wide range of thermoplastic polymers such as polyolefins (PP, HDPE, LDPE, LLDPE), polycarbonates, ABS, and polyesters.

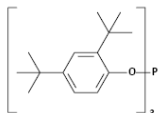
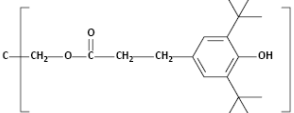
THANOX 1010 and **THANOX 168** are allowed by the FDA for use in food packaging applications in accordance with regulations.

Adhesives	Acrylic and Modified Acrylic plastics
Elastomers used in Rubber articles	Ethylene-vinyl acetate copolymers
Nylon	Olefin polymer
Polycarbonates	Polystyrene and Rubber Modified Polystyrene

THANOX B215 and **THANOX B225** may be used in articles, which may come into contact with foodstuffs according to the regulations of different countries.

Handling & Safety

The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 24 months from the manufacture date. For additional handling and toxicological information, consult the RionlonChem Material Safety Data Sheet.

Product Name	THANOX B220 <i>Synergistic Processing and Long-Term Thermal Stabilizer System</i>	
Chemical name	THANOX B220 - a processing and long-term thermal stabilizer system - is a synergistic blend of THANOX 168 and THANOX 1010	
CAS number	75% THANOX 168 + 25% THANOX 1010	
Structure	Preparation THANOX 168	THANOX 1010
Molecular weight	 646.9g/mol	 1178g/mol
Applications	THANOX B220 is used in polyolefins and olefin-copolymers such as polyethylene, polypropylene, polybutene and ethylene-vinylacetate copolymers. The blend can also be used in other polymers such as engineering plastics, styrene homo-and copolymers, polyurethanes, elastomers e.g. Butyl, Polyisoprene (synthetic and natural), adhesives, and other organic substrates. THANOX B220 is also recommended for use in combination with HALS type and UV absorber type light stabilizers.	
Features/benefits	THANOX B 220 is a convenient blend addressing a range of stabilization needs. The relatively high phosphite content of THANOX B220 addresses applications with demanding processing conditions. In the recommended applications THANOX B220 provides significant benefits, such as <ul style="list-style-type: none"> • Maintenance of original melt flow • Low color formation • Long-term thermal stability Blends of THANOX 1010 and THANOX 168 are particularly effective.	
Guidelines for use	In polyolefins, the concentration levels for THANOX B220 range typically between 0.1% and 0.25% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of THANOX B220 in various organic polymers and applications are available upon request.	
Product Form	Code:	THANOX B220
Physical Properties	Appearance:	White, free-flowing powder
	Bulk Density	Powder 530-630g/l

Handling & Safety

The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 12 months from the date of manufacturing. For additional handling and toxicological information, consult the **RionlonChem** Material Safety Data Sheet.

Registration

THANOX 168 [Tris(2,4-ditert-butylphenyl)phosphite] and **THANOX 1010** Pentaerythritol Tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate) are listed on following inventories:

The components are registered in:

Australia	AICS
Canada	DSL
China	Draft Inventory
Europe	EINECS
Japan	ENCS
Korea	ECL
Philippines	PICCS
USA.	TSCA

THANOX 168 and **THANOX 1010** are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information please call your local sales representative.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents.

SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

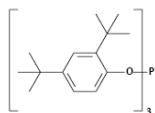
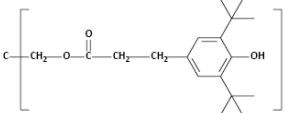
No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

**Business Unit or
Division**

Polymer Additives
Rionlon(Tianjin) Chemical Co., Ltd.
No. 6 Huangshan Road, Chemical Park, TEDA Tianjin 300480 China
TEL.: +86-22-83718817 FAX.: +86-22-83718815

2007-3

Page 2 of 2

Product Name	THANOX B561 <i>Synergistic Processing and Long-Term Thermal Stabilizer System</i> THANOX B561 - a processing and long-term thermal stabilizer system - is a synergistic blend of THANOX 168 and THANOX 1010	
Chemical name	80% THANOX 168 + 20% THANOX 1010	
CAS number	Preparation	
Structure	THANOX 168 	THANOX 1010 
Molecular weight	646.9g/mol	1178g/mol
Applications	THANOX B561 is used in polyolefins and olefin-copolymers such as polyethylene, polypropylene, polybutene and ethylene-vinylacetate copolymers. The blend can also be used in other polymers such as engineering plastics, styrene homo-and copolymers, polyurethanes, elastomers e.g. Butyl, Polyisoprene (synthetic and natural), adhesives, and other organic substrates. THANOX B561 can be used in combination with light stabilizers of the THASORB UV range.	
Features/benefits	THANOX B 561 is a convenient blend addressing a range of stabilization needs. The relatively high phosphite content of THANOX B561 addresses applications with demanding processing conditions. In the recommended applications THANOX B561 provides significant benefits, such as <ul style="list-style-type: none"> • Maintenance of original melt flow • Low color formation • Long-term thermal stability Blends of THANOX 1010 and THANOX 168 are particularly effective.	
Guidelines for use	In polyolefins, the concentration levels for THANOX B561 range typically between 0.1% and 0.25% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of THANOX B561 in various organic polymers and applications are available upon request.	
Product Form	Code:	THANOX B561
	Appearance:	White, free-flowing power
Physical Properties	Bulk Density	Powder 530-630g/l

Handling & Safety

The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 12 months from the date of manufacturing. For additional handling and toxicological information, consult the **RionlonChem** Material Safety Data Sheet.

Registration

THANOX 168 [Tris(2,4-ditert-butylphenyl)phosphite] and **THANOX 1010** Pentaerythritol Tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate) are listed on following inventories:

The components are registered in:

Australia	AICS
Canada	DSL
China	Draft Inventory
Europe	EINECS
Japan	ENCS
Korea	ECL
Philippines	PICCS
USA.	TSCA

THANOX 168 and **THANOX 1010** are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information please call your local sales representative.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents.

SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin or blood is intended; or fur uses for which implantation within the human body is intended.

**Business Unit or
Division**

Polymer Additives
Rionlon(Tianjin) Chemical Co., Ltd.
No. 6 Huangshan Road, Chemical Park, TEDA Tianjin 300480 China
TEL.: +86-22-83718817 FAX.: +86-22-83718815

2007-3

Page 2 of 2

Product Name	THANOX B900 <i>Synergistic Processing and Long-Term Thermal Stabilizer System</i>		
	THANOX B561 - a processing and long-term thermal stabilizer system - is a synergistic blend of THANOX 168 and THANOX 1076		
Chemical name	80% THANOX 168 + 20% THANOX 1076		
CAS number	Preparation		
Structure	THANOX 168 	THANOX 1076 	
Molecular weight	646.9g/mol	531g/mol	
Applications	THANOX B900 is mainly used in polyethylene and ethylene co-polymers, such as ethylene-vinylacetate copolymers. The blend can also be used in other polymers such as engineering plastics e.g. polycarbonates, polyesters, styrene homo-and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates. THANOX B900 is also recommended for use in combination with HALS type and UV absorber type light stabilizers.		
Features/benefits	THANOX B900 is a convenient blend addressing a range of stabilization needs. The relatively high phosphite content of THANOX B900 addresses applications with demanding processing conditions. In the recommended applications THANOX B900 provides significant benefits, such as <ul style="list-style-type: none"> • Maintenance of original melt flow • low color formation • long-term thermal stability Blends of THANOX 1076 and THANOX 168 are particularly effective.		
Guidelines for use	In polyethylenes and ethylene co-polymers, the concentration levels for THANOX B900 range typically between 0.1% and 0.25% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of THANOX B900 in various organic polymers and applications are available upon request.		
Product Form	Code:	THANOX B900	
	Appearance:	White, free-flowing powder	
Physical Properties	Bulk Density	Powder	530-630g/l

Handling & Safety

The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 12 months from the date of manufacturing. For additional handling and toxicological information, consult the **RionlonChem** Material Safety Data Sheet.

Registration

THANOX 168 [Tris(2,4-ditert-butylphenyl)phosphite] and **THANOX 1076** Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate are listed on following inventories:

The components are registered in:

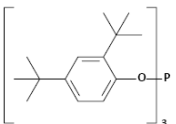
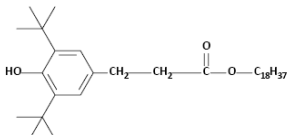
Australia	AICS
Canada	DSL
China	Draft Inventory
Europe	EINECS
Japan	ENCS
Korea	ECL
Philippines	PICCS
Switzerland	BUWAL
USA.	TSCA

THANOX 168 and **THANOX 1076** are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information please call your local sales representative.

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents.

SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

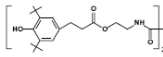
Product Name	THANOX B921 <i>Synergistic Processing and Long-Term Thermal Stabilizer System</i> - a processing and long-term thermal stabilizer system - is a synergistic blend of THANOX 168 and THANOX 1076
Chemical name	67% THANOX 168 + 33% THANOX 1076
CAS number	Preparation
Structure	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>THANOX 168</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>THANOX 1076</p>  </div> </div>
Molecular weight	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>646.9g/mol</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>531g/mol</p> </div> </div>
Applications	<p>THANOX B921 is mainly used in polyethylene and ethylene co-polymers, such as ethylene-vinyl acetate copolymers. The blend can also be used in other polymers such as engineering plastics e.g. polycarbonates, polyesters, styrene homo-and copolymers, polyurethanes, elastomers, adhesives, and other organic substrates. THANOX B921 is also recommended for use in combination with HALS type and UV absorber type light stabilizers.</p>
Features/benefits	<p>THANOX B921 is a convenient blend addressing a range of stabilization needs. The relatively high phosphite content of THANOX B921 addresses applications with demanding processing conditions. In the recommended applications THANOX B921 provides significant benefits, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenance of original melt flow • low color formation • long-term thermal stability <p>THANOX 168 - an organophosphite of low volatility and particularly resistant to hydrolysis-protects during processing organic polymers which are prone to oxidation. THANOX 1076 - a hindered phenolic antioxidant-contributes synergistically to the polymer's stabilization during processing and provides long-term thermal stability by preventing thermo-oxidative degradation during service life. Performance can be improved in synergistic combinations with other additives (e.g. thioethers). Blends of THANOX 1076 and THANOX 168 are particularly effective.</p>
Guidelines for use	<p>In polyethylenes and ethylene co-polymers, the concentration levels for THANOX B921 range typically between 0.1% and 0.25% depending on substrate and processing conditions. The optimum level is application specific. Extensive performance data of THANOX B921 in various organic polymers and applications are available upon request.</p>

Physical Properties	Bulk Density	Powder	530-630g/l																		
Product Form	Code:	THANOX B921																			
	Appearance:	White, free-flowing power																			
Handling & Safety	The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 12 months from the date of manufacturing. For additional handling and toxicological information, consult the RionlonChem Material Safety Data Sheet.																				
Registration	<p>THANOX 168 [Tris(2,4-ditert-butylphenyl)phosphite] and THANOX 1076 Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate are listed on following inventories:</p> <p>The components are registered in:</p> <table border="0"> <tr> <td>Australia</td> <td>AICS</td> </tr> <tr> <td>Canada</td> <td>DSL</td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>Draft Inventory</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>EINECS</td> </tr> <tr> <td>Japan</td> <td>ENCS</td> </tr> <tr> <td>Korea</td> <td>ECL</td> </tr> <tr> <td>Philippines</td> <td>PICCS</td> </tr> <tr> <td>Switzerland</td> <td>BUWAL</td> </tr> <tr> <td>USA.</td> <td>TSCA</td> </tr> </table> <p>THANOX 168 and THANOX 1076 are approved in many countries for use in food contact applications. For detailed information please call your local sales representative.</p>			Australia	AICS	Canada	DSL	China	Draft Inventory	Europe	EINECS	Japan	ENCS	Korea	ECL	Philippines	PICCS	Switzerland	BUWAL	USA.	TSCA
Australia	AICS																				
Canada	DSL																				
China	Draft Inventory																				
Europe	EINECS																				
Japan	ENCS																				
Korea	ECL																				
Philippines	PICCS																				
Switzerland	BUWAL																				
USA.	TSCA																				

IMPORTANT: The following supercedes Buyer's documents.

SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin or blood is intended; or fur uses for which implantation within the human body is intended.

Product Name	THANOX MD-1024 Phenolic Antioxidant/Metal Deactivator				
	An excellent metal deactivator that additionally acts as a hindered phenolic antioxidant.				
Specifications	1,2-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamoyl) hydrazine				
	CAS No.: [32687-78-8]				
		Typical Properties			
		Appearance	White, free flowing solid		
		Bulk Density, kg/L	1.11		
		Molecular Weight	553		
	Melting Range, °C	221-232			
	TGA(10mg@10 °C/minute under N₂)				
	Weight Loss, %	5	10	50	
	Temperature, °C	284	295	330	
Solubility@20 °C(g/100g solvent)					
THF	12.0	Toluene	<0.01	Acetone	>1.0
Methylene Chloride	0.25	Water	<0.01	Paraffin Oil	<0.01
Handling & Safety	Appearance:	White to off-white powder			
	Melting Range:	221.0-232.0°C			
	Volatile:	≤0.50%			
	Ash:	≤0.10%			
	Transmittance: (1g/50ml Methanol) @425nm	≥98.0%			
	Assay(HPLC):	≥98.0%			
<p>THANOX MD-1024 combines both an antioxidant and a metal deactivator for outstanding protection in a variety of polymers including polyolefins and elastomers used in applications such as wire and cable insulation. It provides excellent protection from the auto-oxidation process that can occur with the presence of trace metals in polymers from such things as catalyst residue. Its ideal melting range allows for ease of incorporation into many polymer systems without dispersion problems. THANOX MD-1024 can be used in conjunction with phenolic antioxidants phosphates/phosphonites, thio-synergists and other coadditives. The compatibility of the product with these coadditives is very good.</p>					
<p>The use of proper protective equipment is recommended. Excess exposure to the product should be avoided. Wash thoroughly after handling. Store the product in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible materials. Unless stated, proper storage will permit usage of the product for 24 months from the manufacture date. For additional handling and toxicological information, consult the RionlonChem Material Safety Data Sheet.</p>					