

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

Çözücü Kullanan İşyerlerinin İç Ortam Havasında
Uçucu Organik Bileşiklerin Pasif Örnekleme İle
Tayini ve İzlenmesi

Emrah YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ

DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Pınar ERGENEKON

GEBZE

2011



YÜKSEK LİSANS TEZİ JÜRİ ONAY SAYFASI

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 12/07/2011 tarih ve 11/23 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 06/10/2011 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Emrah YILMAZ 'ın tez çalışması Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Yrd. Doç. Dr. Pınar ERGENEKON

ÜYE

: Doç. Dr. Elif ERHAN

ÜYE

: Dr. Naciye ÖZTÜRK

ONAY

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../20... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

ÖZET

TEZ BAŞLIĞI: ÇÖZÜCÜ KULLANAN İŞYERLERİNİN İÇ ORTAM HAVASINDA UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLERİN PASİF ÖRNEKLEME İLE TAYİNİ VE İZLENMESİ

YAZAR ADI: EMRAH YILMAZ

İç ortam hava kirliliği günümüzde insan sağlığını tehdit eden en önemli risklerden biri olarak kabul edilmektedir. Çeşitli kaynaklardan yayılan uçucu organik bileşiklerin (UOB) tespiti ve alınacak önlemler insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. ABD EPA'nın çalışmalarına göre bazı organik bileşiklerin evlerin iç ortam havalarındaki derişimi dış ortamdakinin iki - beş katına ulaşmaktadır. Boya yapmak gibi özel durumlarda ise dış ortamın 1000 katına kadar ulaştığına ilişkin kayıtlar vardır. Bu durum organik bileşikler ile üretim yapan sanayi tesisleri iç ortamları için düşünüldüğünde çok daha yüksek derişimlerin olacağını ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, boya üretim tesisi ile çözücü dolum ve depolama tesisinde üretim sırasında kullanılan malzemelerden ve yapılan işlerden dolayı ortama yayılan UOBler aktif örnekleme yöntemi ile tespit edilmeye çalışılmış, daha sonra üç ayrı noktada pasif örnekleme yöntemi ile farklı zaman periyotları ile uzun süreli olarak izlenmiştir. Zamana ve konuma göre iç ortam havasında tespit edilen UOBlerin miktarlarındaki değişim incelenmiştir. Ayrıca çözücü dolum ve depolama tesisinde iç ortam havası aktif ve pasif örnekleme yöntemleri ile izlenmiş ve sonuçlar analiz edilmiştir.

Bu çalışmada EPA Compendium Method-TO-17 esas alınmıştır. İlk önce izlenecek uçucu organik bileşiklerin tespiti için aktif örnekleme tüpleri ile söz konusu iş yerlerinin iç ortam havalarından örnekler alınmıştır. Daha sonra bu aktif tüplerde tutulan UOB'ler TD-GC-MS cihazı ile belirlenmiştir; tenax üzerine aktif örnek alma ile adsorplanarak tutulan bileşikler ısı ve gaz yardımı ile desorplandıktan sonra gaz kromatografi kolonunda ayrılarak kütle dedektörü ile nicelik ve niteliksel olarak tayin edilmiştir. Daha sonra tespit edilen UOB'ler pasif örnekleme tüpleri ile bir haftalık, iki haftalık ve dört haftalık periyotluk

ölçümlerle izlenmiştir. Ayrıca çözücü dolmuş ve depolama tesisinde iç ortam havası üç gün boyunca aktif ve pasif örnekleme yöntemleri ile örnekleştirilmiş ve sonuçları analiz edilmiştir. Analizi yapılarak tespit edilen uçucu organik bileşiklerin derişimleri Türkiye ve dünya mevzuatlarına göre sınır değerler ile karşılaştırılmıştır.

Çözücü dolmuş ve depolama tesisinde sekiz saatlik yapılan pasif ölçüm sonuçları toluen için birinci gün 1,769 ppm, ikinci gün 1,736 ppm ve üçüncü gün 1,473 ppm olarak tespit edilmiştir. Toluene için tespit edilen bu değer hem ülkemizdeki hem de dünyadaki mevzuatlarda belirtilen sınır değerlerin altındadır. m,p-ksilen için birinci gün 0,236 ppm, ikinci gün 0,316 ppm ve üçüncü gün 0,193 ppm olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar da sınır değerlerin altındadır. o-ksilen için birinci gün 0,148 ppm, ikinci gün 0,185 ppm ve üçüncü gün 0,059 ppm olarak tespit edilmiştir. o-ksilen için de yine tespit edilen değerler sınır değerlerin altındadır.

Çalışmanın neticesinde iş yerlerinde tespit edilen uçucu organik bileşiklerin miktarları ülkemiz ve çeşitli uluslar arası mevzuatlara göre sınır değerlerin altında kalmıştır. Ölçüm sonuçları bize dört haftalık bir adet tüple yapılan ölçüm sonuçlarının iki haftalık iki adet tüple yapılan ölçümlere göre daha az miktarlarda uçucu organik bileşik tespit edildiğini göstermiştir. Yine aynı şekilde dört haftalık bir adet tüp ve iki haftalık iki adet tüp ile yapılan ölçümlerde bir haftalık dört adet tüp ile yapılan ölçümlere göre daha az kirleticinin tutulduğunu göstermiştir. Kısa süreli pasif ölçümlerde de süre arttıkça toplanan UOB miktarları büyük oranda azalmıştır. Bu durum pasif izleme süresinin artmasının geri difüzyona neden olduğunu göstermektedir.

SUMMARY

THESIS TITLE: MONITORING AND DETERMINATION of VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS IN the INDOOR AIR of the SOLVENT USING PLANTS WITH PASSIVE SAMPLING METHOD

SUBMITTED BY: EMRAH YILMAZ

Polluted air in ambient is considered one of the most important risks that threatens human health. Detection and measures to be taken for control of volatile organic compounds (VOC) emitted from various sources is of great importance for human health. The studies conducted by U.S. EPA show that the concentration of some organic compounds in the indoor air of the houses may be two to five times greater than that of the air outside the houses. In some cases like painting, records show that concentrations rises up to 1000 times greater than that of air in outside. It should be considered that industrial facilities which use organic compounds in manufacturing processes and/or produce it would face much higher concentrations in regard to the outside ambient environment.

In this study, VOCs emitted to the atmosphere during production in paint manufacturing plant and solvent filling and storage facility were under consideration and determined using active sampling method. Determined VOCs have been monitored with passive sampling method at three different points within the plant by using different passive sampling periods. The change in the amounts of VOCs determined in the indoor air was evaluated in terms of location and sampling period. In addition to that, indoor air in the solvent-filling and storage facility was monitored using active and short term passive sampling methods

This study is based on EPA Compendium Method-TO-17. First, air samples to be monitored for the determination of volatile organic compounds were collected using active sampling tubes from the facility's environment. Then VOCs in these active tubes were analyzed with TD-GC-MS device; after the compounds held on Tenax by absorption with the active sampling, were desorbed by using heat and gas, they were assessed quantitatively and qualitatively by mass detector in the gas chromatography column. After this, the detected VOCs were monitored based on measurements made with passive sampling tubes on one, two

and four weeks' cycle. Additionally, ambient air in the solvent-filling and storage facility was sampled with active and passive sampling methods for three days and the results have been analyzed. Concentrations of VOCs determined and analyzed were compared to the limits described in regulations of Turkey and other countries.

The results of 8 hours of passive measurement made in the filling and storage facility are as follows: three days results for toluene 1.769 ppm, 1.736 ppm and 1.473 ppm respectively. These levels for toluene are all below the limits in accordance with the descriptions of Turkish and world's regulations. Three days results for p-xylene 0.236 ppm, 0.316 ppm and 0.193 ppm respectively. These results are below the limits as well. Three days results for o-xylene 0.148 ppm, 0.185 ppm and 0.059 ppm, respectively. Values for o-xylene are also below the limits.

As a summary to this study, it has been found that the amounts of VOCs in plants are identified as below the limits conforming the limits in Turkish and world's regulations. Measurement results show that the amount of VOCs in four week-measurement using single tube is lower than of VOCs in two two-week and four one- week measurements suggesting the significant back diffusion occurs for the extended passive sampling periods. The same thing was also observed for the short term passive sampling tubes. As the sampling period increases, the VOC amount in the tubes decreases.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamı, lisansüstü çalışmalarında benden yardımlarını hiç esirgemeyerek büyük bir hevesle ders aşamasını bitirmemde çok büyük emeği olan, ayrıca hayatı anlamlı yaşamak isteyen her insanın yaşamında model alabileceği Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği eski bölüm başkanı rahmetli Sayın Prof. Dr. Ferruh ERTÜRK'e ithaf ediyorum.

Ayrıca bu çalışmamı bitirmemde emeği olan, bilgilerinden çok faydalandığım tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Pınar Ergenekon'a ve Öğretim Görevlisi Sayın Dr. Naciye ÖZTÜRK'e, yine çalışmamda desteğini esirgemeyen Kıvanç Kimya Fabrika Müdürü Sayın Ali İbrahim DEREÇAYIR'a, laboratuvar çalışmalarına yardımcı olan Sayın Gaye ÖZDEMİR ve Sayın Sümeyra BAYIR'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Saygılarımla,

Emrah YILMAZ

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	IV
SUMMARY	VI
TEŞEKKÜR	VII
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XX
1. GİRİŞ	1
2. UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLER	6
2.1. Özellikleri, türleri ve özellikleri	6
2.2. Sağlık üzerine etkileri	9
2.3. İç ortam hava kalitesinin izlenmesi	16
2.4. Termal desorber sorbent tüp tekniği	16
2.4.1. Aktif ve pasif ölçümler	18
2.4.1.1. Aktif örnekleme sistemleri	18
2.4.1.2. Pasif Örnekleme Sistemleri	20
2.5. Kullanılan sorbent malzemeler	24
2.6. İç ortam hava kalitesi mevzuatı (Türkiye ve dünya)	27
3. METOD	29
3.1. Çalışma alanı	29
3.2. Numune toplama yöntemi	41
3.2.1. Ön tespit ölçümleri ile uzun süreli pasif ölçümler	43
3.2.2. Eş zamanlı aktif ve pasif ölçümler	48
3.3. Numunelerin analizi	53
3.3.1. Kalibrasyon	53
3.3.2. Analiz	55
3.4. Kalite kontrol ve güvence	58

4. BULGULAR	62
4.1. Uzun süreli pasif ölçümler için ön tespit amacıyla yapılan aktif ölçüm sonuçları	62
4.2. Uzun süreli pasif ölçüm sonuçları	65
4.3. Geri difüzyonun etkisinin belirlenmesi	88
4.4. Eş zamanlı aktif ve pasif ölçüm sonuçları	92
4.4.1. Eş zamanlı aktif ölçüm sonuçları	92
4.4.2. Eş zamanlı pasif ölçüm sonuçları	92
4.5. Yönetmeliklerle kıyaslama	99
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	103
KAYNAKLAR	106
ÖZGEÇMİŞ	108
EKLER	109
8.1. EK-1: Boya üretim tesisinde yapılan uzun süreli pasif ölçümlere ait kromatogram ve içerik çizelgeleri	109
8.2. EK-2: Çözücü dolum ve depolama tesisinde yapılan uzun süreli pasif ölçümlere ait kromatogram ve içerik çizelgeleri	163

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACGIH	: Amerikan Endüstriyel Hijyen Birliği
CAS	: Kimyasal Maddelerin Servis Kayıt Numarası
°C	: Derece
EINECS	: Kimyasal Maddelerin Avrupa Envanteri
EPA	: Çevre Koruma Ajansı
HSE	: Sağlık ve Güvenlik Yönetimi
µg	: Mikrogram
µg/m ³	: Mikrogram/metreküp
µg/mL	: Mikrogram/mililitre
µL	: Mikrolitre
cm	: Santimetre
cm ²	: Santimetrekare
cm ² /s	: Santimetrekare/Saniye
dk	: Dakika
g	: Gram
g/mol	: Gram/Mol
GC	: Gaz Kromatografi
GC-MS	: Gaz Kromatografi – Kütle Spektrometresi

HAP's List	: Tehlikeli Hava Kirleticileri Listesi
IARC	: Uluslar arası Kanser Araştırma Ajansı
m	: Metre
MAK	: Müsaade Edilen Azami Değer
m/s	: Metre/Sanayi
mg	: Miligram
mg/m ³	: Miligram/Metreküp
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
mm Hg	: Milimetre civa
MSDS	: Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
NIOSH	: Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü
ng	: Nanogram
ng/ppm.dk	: nanogram/milyonda bir x dakika
NTP	: Ulusal Toksikoloji Programı Yıllık Program Programı
NOx	: Azot Oksitler
OSHA	: İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı
Sm ³ /m ³	: Standart Metreküp/Metreküp
STEL	: Başka Bir Süre Belirtilmedikçe 15 Dakikalık Süre İçin Aşılmaması Gereken Maruziyet Üst Sınır Değeri
ppm	: Milyonda Bir Kısım

- Tenax-TA : 2,6-difenilen oksit polimer temelli gözenekli reçine adsorbent maddesi
- TD : Termal Desorbsiyon
- TWA : 8 Saatlik Belirlenen Referans Süre İçin Ölçülen veya Hesaplanan Zaman Ağırlıklı Ortalama
- UOB : Uçucu Organik Bileşik
- VOC : Uçucu Organik Bileşik
- WHO : Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Örnek pasif örnekleme tüpleri	6
2.1. Uçucu organik bileşik emisyonlarının kaynaklandığı sektörler	9
2.2. Termal desorbsiyon prosesi	17
2.3. Yarı otomatik aktif örnekleme sistemi	19
2.4. Otomatik örnekleme sistemi	20
2.5. Günümüzde kullanılmakta olan bazı pasif önekleyici tüpleri	22
2.6. Tenax TA boncuklarının SEM yüksek büyütme mikrografı ile çekilmiş mikrografları	26
2.7. SEM Yüksek Büyütme mikrografı ile çekilmiş, Tenax TA'nın doğal boncuklu yapısını gösteren mikrograf	27
3.1. Boya üretim tesisi ezilme işlemi gerektirmeyen üretim iş emri akışı	31
3.2. Boya üretim tesisi ezilme işlemi gerektirmeyen üretim iş akışı	32
3.3. Boya üretim tesisi ezilme işlemi gerektiren üretim iş emri akışı	33
3.4. Boya üretim tesisi ezilme işlemi gerektiren üretim iş akışı	34
3.5. Boya üretim tesisi yerleşim planı	36
3.6. Boya üretim tesisi genel görüntüleri	37
3.7. Çözücü dolun ve depolama tesisi iş akış şeması	38
3.8. Çözücü Dolun ve Depolama Tesisi Yerleşim Planı	40
3.9. Çözücü dolun ve depolama tesisi genel fotoğrafları	41
3.10. Uzun süreli farklı zaman periyotları için kullanılan pasif örnekleme tüpleri	43
3.11. Toluen kalibrasyon grafiği	54
3.12. m-ksilen kalibrasyon grafiği	55
3.13. GYTE'de yapılan analiz sırasında tüplerin desorpsiyonunda kullanılan TD parametreleri	57
3.14. Tübitak UME'de yapılan analiz sırasında tüplerin desorpsiyonunda kullanılan TD parametreleri	58
4.1. Çözücü dolun ve depolama tesisi aktif örnekleme (ön araştırma) ait kromatogram	63
4.2. Boya üretim tesisi aktif örnekleme (ön araştırma) ait kromatogram-1	64
4.3. Boya üretim tesisi aktif örnekleme (ön araştırma) ait kromatogram-2	64

4.4. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen hegzan için zaman – alan değişim grafiği	72
4.5. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen toluen için zaman – alan değişim grafiği	73
4.6. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen nonan için zaman – alan değişim grafiği	73
4.7. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen dekan için zaman – alan değişim grafiği	74
4.8. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,2,3-trimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği	74
4.9. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,3-dimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği	75
4.10. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,2,4-trimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği	75
4.11. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde tespit edilen bütün UOB'lerin alan cinsinden toplam değer grafiği	76
4.12. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen hegzan için zaman – alan değişim grafiği	84
4.13. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen toluen için zaman – alan değişim grafiği	84
4.14. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen asetikasit butil esteri için zaman – alan değişim grafiğ	85
4.15. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen dekan için zaman – alan değişim grafiği	85
4.16. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,2-dimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği	86
4.17. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,3-dimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği	86
4.18. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,4-dimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği	87
4.19. Çözücü depolama tesisinde yapılan periyodik ölçümler neticesinde tespit edilen bütün UOB'lerin alan cinsinden toplam değerleri (Bu grafik elimizde tüp olmadığından eksik tüpler sonucu elde edilmiştir.)	88

4.20. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde tespit edilen bütün UOB'lerin alan cinsinden toplam değerleri	90
4.21. Çözücü depolama tesisinde yapılan periyodik ölçümler neticesinde tespit edilen bütün UOB'lerin alan cinsinden toplam değerleri	91
4.22. Toluen için saatlik pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği	94
4.23. m,p-ksilen için saatlik pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği	94
4.24. o-ksilen için saatlik pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği	95
4.25. Toluen için ardışık pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği	97
4.26. m,p-ksilen için ardışık pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği	97
4.27. o-ksilen için ardışık pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği	98
8.1. 20.04.2011 – 27.04.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında DO19350 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	110
8.2. 27.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında DO18942 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	112
8.3. 04.05.2011 – 11.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında DO20304 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	114
8.4. 11.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında DO16219 seri numaralı tüple 1 haftalık 4. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	117
8.5. 20.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında MI060584 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	118
8.6. 04.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında SKC03596 seri numaralı tüple 2 haftalık son iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	121
8.7. 20.04.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında DO20382 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	123
8.8. 20.04.2011 – 27.04.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında DO16219 seri numaralı tüple 1 haftalık 1 hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	126
8.9. 27.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında SKC1635 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	128
8.10. 04.05.2011 – 11.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında DO16218 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	131
8.11. 11.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında	134

DO18942 seri numaralı tüple 1 haftalık 4. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	
8.12. 20.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında DO19225 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	139
8.13. 04.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında DO18881 seri numaralı tüple 2 haftalık son iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	142
8.14. 20.04.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında MI060996 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	143
8.15. 20.04.2011 – 27.04.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO20469 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	145
8.16. 27.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında MI060589 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	148
8.17. 04.05.2011 – 11.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO18910 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	151
8.18. 11.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO20469 seri numaralı tüple 1 haftalık 4. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	155
8.19. 20.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO19016 seri numaralı tüple 2 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	157
8.20. 04.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO16248 seri numaralı tüple 2 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	160
8.21. 20.04.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında MI060998 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	162
8.22. 16.12.2010 – 23.12.2010 tarihlerinde çözücü dolun ve depolama tesisi A noktasında DO20469 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram	164

- 8.23. 23.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında DO18942 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 165
- 8.24. 30.12.2010 – 06.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında MI060998 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 166
- 8.25. 06.01.2011 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında MI060966 seri numaralı tüple 1 haftalık 4. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 167
- 8.26. 16.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında DO16218 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 168
- 8.27. 30.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında MI060589 seri numaralı tüple 2 haftalık son iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 171
- 8.28. 16.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında DO19225 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 172
- 8.29. 16.12.2010 – 23.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO20382 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 174
- 8.30. 23.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO19233 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 175
- 8.31. 30.12.2010 – 06.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında MI060584 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 176
- 8.32. 16.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO16219 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 177
- 8.33. 30.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO16248 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 178

- 8.34. 16.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO18910 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 179
- 8.35. 16.12.2010 – 23.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO19350 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 181
- 8.36. 23.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO18881 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 182
- 8.37. 30.12.2010 – 06.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO19124 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 183
- 8.38. 16.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO19016 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 184
- 8.39. 30.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO2304 seri numaralı tüple 2 haftalık son iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 185
- 8.40. 16.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO DO19838 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram 186

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. OSHA Kanserojen temel kimyasal maddeler listesi	2
2.1. Bazı uçucu organik bileşiklerin kaynama noktaları, buhar basınçları ve moleküler formülleri	6
2.2. Bazı uçucu organik bileşiklerin toksisite değerleri	10
2.3. Bazı kimyasalların neden oldukları sağlık bozuklukları ve izin verilebilir değerleri	12
2.4. Pasif örnekleme tekniklerinin sınıflandırılması	22
3.1. Çözücü dolun ve depolama tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile <u>birer haftalık</u> numune toplama planı (beyaz başlıklı tüpler)	44
3.2. Çözücü dolun ve depolama tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile <u>ikişer haftalık</u> numune toplama planı (mavi başlıklı tüpler)	45
3.3. Çözücü depolama ve dolun tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile <u>dört haftalık</u> numune toplama planı (gri-metalik başlıklı tüpler)	45
3.4. Boya üretim tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile <u>birer haftalık</u> numune toplama planı (beyaz başlıklı tüpler)	46
3.5. Boya üretim tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile <u>ikişer haftalık</u> numune toplama planı (mavi başlıklı tüpler)	47
3.6. Boya üretim tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile <u>dört haftalık</u> numune toplama planı (gri-metalik başlıklı tüpler)	47
3.7. 08.09.2011 tarihinde otomatik örnekleme cihazı ile toplanan aktif örnekleme tüpleri (Bu ölçümler maalesef autosamplerin bağlı olduğu pompanın çekmemesi neticesinde yanlış sonuç vermiştir.)	48
3.8. 08.09.2011 tarihinde aynı anda konulup her saat başı toplanan pasif ölçüm tüpleri	49
3.9. 08.09.2011 tarihinde saat başı değiştirilen pasif ölçüm tüpleri	49
3.10. 09.09.2011 tarihinde otomatik örnekleme cihazı ile toplanan aktif örnekleme tüpleri (Bu ölçümler maalesef autosamplerin bağlı olduğu pompanın çekmemesi neticesinde yanlış sonuç vermiştir)	50
3.11. 09.09.2011 tarihinde aynı anda konulup her saat başı toplanan pasif ölçüm tüpleri	50

3.12. 09.09.2011 tarihinde saat başı değiştirilen pasif ölçüm tüpleri	51
3.13. 13.09.2011 tarihinde otomatik örnekleme cihazı ile toplanan aktif örnekleme tüpleri (Bu ölçümler maalesef autosamplerin bağlı olduğu pompanın çekmemesi neticesinde yanlış sonuç vermiştir.)	51
3.14. 13.09.2011 tarihinde aynı anda konulup her saat başı toplanan pasif ölçüm tüpleri	52
3.15. 13.09.2011 tarihinde saat başı değiştirilen pasif ölçüm tüpleri	52
3.16. 1 numaralı şahit numune analiz sonuçları	58
3.17. 2 numaralı şahit numune analiz sonuçları	60
4.1. Boya üretim tesisinde yapılan aktif ölçümler sonucunda miktar olarak en fazla tespit edilen uçucu organik bileşiklerin fiziksel özellikleri	64
4.2. Çözücü dolun ve depolama tesisinde üretim tesisinde yapılan aktif ölçümler sonucunda miktar olarak en fazla tespit edilen uçucu organik bileşiklerin fiziksel özellikleri	64
4.3. Boya üretim tesisi A noktası pasif ölçüm sonuçları (yüzde değer)	65
4.4. Boya üretim tesisi A noktası pasif ölçüm sonuçları (alan değer)	66
4.5. Boya üretim tesisi B noktası pasif ölçüm sonuçları (yüzde değer)	67
4.6. Boya üretim tesisi B noktası pasif ölçüm sonuçları (alan değer)	68
4.7. Boya üretim tesisi C noktası pasif ölçüm sonuçları(yüzde değer)	69
4.8. Boya üretim tesisi C noktası pasif ölçüm sonuçları (alan değer)	70
4.9. Çözücü dolun ve depolama tesisi A noktası pasif örnekleme sonuçları (yüzde değer)	77
4.10. Çözücü dolun ve depolama tesisi A noktası pasif örnekleme sonuçları (alan değer)	78
4.11. Çözücü dolun ve depolama tesisi B noktası pasif örnekleme sonuçları (yüzde değer)	79
Çizelge 4.12. Çözücü dolun ve depolama tesisi B noktası pasif örnekleme sonuçları alan değer olarak	80
4.13. Çözücü dolun ve depolama tesisi C noktası pasif örnekleme sonuçları (yüzde değer)	81
4.14. Çözücü dolun ve depolama tesisi C noktası pasif örnekleme sonuçları (alan değer)	82
4.15. Boya üretim tesisi alan cinsinden toplam pasif ölçüm sonuçları	88

4.16. Çözücü dolum ve depolama tesisi alan cinsinden toplam pasif ölçüm sonuçları	89
4.17. Çözücü dolum ve depolama tesisinde sekiz saatlik çalışma süresince birer saatlik yapılan pasif ölçüm sonuçları	93
4.18. Çözücü dolum ve depolama tesisinde ardışık (aynı anda konup saat başı topanan) pasif ölçüm sonuçları	96
4.19. Çözücü dolum ve depolama tesisinde 08.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ng)	99
4.20. Çözücü dolum ve depolama tesisinde 08.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ppm)	99
4.21. Çözücü dolum ve depolama tesisinde 09.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ng)	100
4.22. Çözücü dolum ve depolama tesisinde 09.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ppm)	100
4.23. Çözücü dolum ve depolama tesisinde 13.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ppm)	101
4.24. Çözücü dolum ve depolama tesisinde 13.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ppm)	101
4.25. Çözücü dolum ve depolama tesisinde gerçekleştirilen 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları ve yönetmelik sınır değerleri	102
8.1. Şekil 8.1.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	110
8.2. Şekil 8.2.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	112
8.3. Şekil 8.3.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	114
8.4. Şekil 8.4.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	116
8.5. Şekil 8.5.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	118
8.6. Şekil 8.6.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	121
8.7. Şekil 8.7.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	123
8.8. Şekil 8.8.'de verile kromatograma ait sonuçlar	126
8.9. Şekil 8.9.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	128
8.10. Şekil 8.10.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	131
8.11. Şekil 8.11.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	134
8.12. Şekil 8.12.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	139
8.13. Şekil 8.13.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	141
8.14. Şekil 8.14.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	143

8.15. Şekil 8.15.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	145
8.16. Şekil 8.16.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	148
8.17. Şekil 8.17.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	151
8.18. Şekil 8.18.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	155
8.19. Şekil 8.19.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	157
8.20. Şekil 8.20.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	160
8.21. Şekil 8.21.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	162
8.22. Şekil 8.22.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	163
8.23. Şekil 8.23.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	164
8.24. Şekil 8.24.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	165
8.25. Şekil 8.25.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	166
8.26. Şekil 8.26.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	168
8.27. Şekil 8.27.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	170
8.28. Şekil 8.28.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	172
8.29. Şekil 8.29.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	173
8.30. Şekil 8.31.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	175
8.31. Şekil 8.32.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	176
8.32. Şekil 8.33.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	177
8.33. Şekil 8.34.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	179
8.34. Şekil 8.35.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	180
8.35. Şekil 8.36.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	181
8.36. Şekil 8.37.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	182
8.37. Şekil 8.38.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	183
8.38. Şekil 8.39.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	184
8.39. Şekil 8.40.'da verilen kromatograma ait sonuçlar	186
8.40. Şekil 4.1.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	187
8.41. Şekil 4.2.'de verilen kromatograma ait sonuçlar	188

1. GİRİŞ

Yaşamımızın çok önemli bir kısmını -yaklaşık %90'lık bir bölümü- kapalı ortamlarda, yani çalıştığımız ve yaşadığımız mekanlarda geçirmekteyiz. Dolayısıyla çalışma ve yaşama alanlarının hava kalitesi, sağlık ve yaşam kalitesi üzerinde doğrudan etkilidir. Yine kendi faaliyetlerimiz neticesinde kirletmiş olduğumuz iç ortam havasında bulunan kirleticiler, çoğu zaman atmosfere açık alanlara oranla çok daha fazladır. Ev ve ofis iç ortam havasında, hava kalitesine etki eden faaliyetler genellikle; ısıtma ve soğutma sistemleri, sigara içilmesi, bina yapım ve izolasyon malzemeleri, aşırı kalabalık, mobilyalar, döşeme maddeleri ve temizlik faaliyetleri, kişisel bakım faaliyetleri, elektrikli ve elektronik ev aletlerinin çalıştırılmaları ile iş yeri çalışma ortamında üretim faaliyetleri olarak sayılabilir. Kapalı ortamlarda hava kalitesinin kötü olması bu durumu oluşturan kirleticilere bağlı olarak baş ağrısından kansere kadar çok çeşitli ve çok ciddi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir.

İşyeri çalışma ortamında ise ortaya çıkabilecek kirleticilerin etkisi uygun olmayan üretim teknolojisi ve havalandırma sistemi ile uygun olmayan sıcaklık ve nem gibi fiziksel şartlara bağlı olarak çok daha zararlı olabilmektedir.

Bir işyeri çalışma ortamının hava kalitesini bozan en önemli kirleticilerin başında Uçucu Organik Bileşikler (UOB) yer almaktadır. Bu bileşikler özellikle ürün girdisi olarak kullanılan çözücüler ve/veya bunların üretiminden kaynaklanmaktadır. UOB'ler hem sağlık üzerinde doğrudan etkilidir hem de fotokimyasal duman oluşumuna ve küresel iklim değişimine neden olan geniş bir kirletici gruptur. UOBlerin kaynama noktaları 50-260 °C arasında değişmektedir [Maroni ve Ark. 1995]. Düşük kaynama noktaları nedeniyle iç ortam havasında uçucu halde bulunurlar.

İş yeri çalışma ortamında bulunabilen kimyasalların insan sağlığına etkilerini önlemek adına çeşitli yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Ülkemizde ve dünyada çeşitli zararlı etkileri olan farklı kimyasallar üzerinde yapılan çok sayıda çalışma ile bu bileşiklere yönelik yasa ve yönetmeliklerle düzenlemeler getirilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmalara örnek olarak, ABD'deki İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi OSHA (Occupational Safety and Health Administration)'nin yayınlamış olduğu Kanserojenik Temel Kimyasal Maddeler Listesi [EPA] aşağıda verilmiştir;

Çizelge 1.1. OSHA Kanserojenik temel kimyasal maddeler listesi

Chemical	IARC	NTP	OSHA-Z	Chemical	IARC	NTP	OSHA-Z
Acetaldehyde	2B	P	–	C.I. Direct Black 38	2A	K	–
Acetamide	2B	–	–	C.I. Direct Blue 6	2A	K	–
2-Acetylaminofluorene	–	P	Z	C.I. Direct Brown 95	2A	–	–
Acrylamide	2A	P	–	C.I. Food Red 5	2B	–	–
Acrylonitrile	2B	P	Z	C.I. Solvent Yellow 3 (o-aminoazotoluene)	2B	P	–
2-Aminoanthraquinone	–	P	–	C.I. Solvent Yellow 34 (Auramine)	2B	–	–
4-Aminoazobenzene	2B	–	–	Cobalt and cobalt compounds	2B	–	–
4-Aminobiphenyl	1	K	Z	Creosote	2A	K	–
1-Amino-2-methylantraquinone	–	P	–	p-Cresidine	2B	P	–
Amitrole	–	P	–	Cupferron	–	–	P
o-Anisidine	2B	–	–	2,4-D***	2B	–	–
o-Anisidine hydrochloride	–	P	–	2,4-D butoxyethyl ester***	2B	–	–
Arsenic and inorganic arsenic compounds	1	K*	Z	2,4-D butyl ester***	2B	–	–
Asbestos (friable)	1	K	Z	2,4-D chlorocrotyl ester***	2B	–	–
Benzene	1	K	Z	2,4-D 2-ethylhexyl ester***	2B	–	–
Benzidine	1	K	Z	2,4-D 2-ethyl-4-methylpentyl ester***	2B	–	–
Benzoic trichloride	2B	P	–	2,4-Diaminoanisole	2B	–	–
Beryllium and beryllium compounds	1	P*	–	2,4-Diaminoanisole sulfate	–	P	–
Bis(chloromethyl)ether	1	K	Z	4,4'-Diaminodiphenyl ether	2B	–	–
1,3-Butadiene	2A	K	–	2,4-Diaminotoluene	2B	P	–
1,2-Butylene oxide	2B	–	–	Diaminotoluene (mixed isomers)	2B	P	–
Cadmium and cadmium compounds	1	K*	–	1,2-Dibromo-3-chloropropane	2B	P	Z
Carbon tetrachloride	2B	P	–	1,2-Dibromoethane	2A	P	–
Catechol	2B	–	–	1,4-Dichlorobenzene	2B	P	–
Chlordane	2B	–	–	Dichlorobenzene (mixed isomers)	2B	P	–
Chlorendic acid	2B	P	–	3,3'-Dichlorobenzidine	2B	P	Z
p-Chloroaniline	2B	–	–	3,3'-Dichlorobenzidine dihydrochloride	2B	P	–
Chloroform	2B	P	–	3,3'-Dichlorobenzidine sulfate	2B	P	–
Chloromethyl methyl ether	1	K	Z	Dichlorobromomethane	2B	P	–
3-Chloro-2-methyl-1-propene	–	P	–	1,2-Dichloroethane	2B	P	–
Chlorophenols	2B	–	–	Dichloromethane	2B	P	–
Chloroprene**	2B	P	–	trans-1,3-Dichloropropene	2B	–	–
Chlorothalonil	2B	–	–	1,3-Dichloropropylene	2B	P	–
p-Chloro-o-toluidine	2A	P	–	Dichlorvos	2B	–	–
Chromium (VI) compounds	1	K	–	Diepoxbutane	2B	P	–
C.I. Acid Red 114	2B	–	–	Di-(2-ethylhexyl)phthalate	–	P	–

- IARC (International Agency for Research On Cancer): Uluslar arası Kanser Araştırma Ajansı
- NTP (National Toxicology Programme): Ulusal Toksikoloji Programı Yıllık Rapor (Annual report, Latest Editions)
- Z: OSHA'nın yayınlamış olduğu 29 CFR Part List'de olan kimyasallar (Toksik ve Zararlı Maddeler)
- 2A: Muhtemelen insanlar için kanserojen kimyasal,
- 2B: Muhtemelen insanlar için kanserojen etkisi olabilecek kimyasal,
- K: Kanserojen olarak bilinen kimyasal,
- P: Muhtemel kanserojen olması beklenen kimyasal.

Chemical	IARC	NTP	OSHA-Z	Chemical	IARC	NTP	OSHA-Z
Diethyl sulfate	2A	P	–	Hydrazine sulfate	–	P	–
Diglycidyl resorcinol ether	2B	P	–	Lead and inorganic lead compounds	2B	–	Z
Dihydrosofrole	2B	–	–	Lindane	2B	P	–
3,3'-Dimethoxybenzidine	2B	P	–	Mecoprop***	2B	–	–
3,3'-Dimethoxybenzidine dihydrochloride	2B	P	–	Methoxone***	2B	–	–
3,3'-Dimethoxybenzidine hydrochloride	2B	P	–	Methoxone sodium salt***	2B	–	–
4-Dimethylaminoazobenzene	2B	P	Z	4,4'-Methylenebis (2-chloroaniline)	2A	P	–
3,3'-Dimethylbenzidine	2B	P	–	4,4'-Methylenebis (N,N-dimethyl) benzeneamine	2B	P	–
3,3'-Dimethylbenzidine dihydrochloride	2B	P	–	4,4'-Methylenedianiline	2B	P	Z
3,3'-Dimethylbenzidine dihydrofluoride	2B	P	–	Michler's ketone	–	P	–
Dimethylcarbonyl chloride	2A	P	–	Mustard gas	1	K	–
1,1-Dimethylhydrazine	2B	P	–	alpha-Naphthylamine	–	–	Z
Dimethyl sulfate	2A	P	–	beta-Naphthylamine	1	K	Z
2,4-Dinitrotoluene	2B	–	–	Nickel	2B	P	–
2,6-Dinitrotoluene	2B	–	–	Nickel compounds	1	P*	–
1,4-Dioxane	2B	P	–	Nitrilotriacetic acid	–	P	–
1,2-Diphenylhydrazine	–	P	–	Nitrobenzene	2B	–	–
2,4-D isopropyl ester***	2B	–	–	4-Nitrobiphenyl	–	–	Z
2,4-DP***	2B	–	–	Nitrofen	2B	P	–
2,4-D propylene glycol butyl ether ester***	2B	–	–	Nitrogen mustard	2A	–	–
2,4-D sodium salt***	2B	–	–	2-Nitropropane	2B	P	–
Epichlorohydrin	2A	P	–	N-Nitrosodi-n-butylamine	2B	P	–
Ethyl acrylate	2B	–	–	N-Nitrosodiethylamine	2A	P	–
Ethyl benzene****	2B	–	–	N-Nitrosodimethylamine	2A	P	Z
Ethyleneimine	–	–	Z	N-Nitrosodi-n-propylamine	2B	P	–
Ethylene oxide	1	K	Z	N-Nitroso-N-ethylurea	2A	P	–
Ethylene thiourea	–	P	–	N-Nitroso-N-methylurea	2A	P	–
Formaldehyde	2A	P	Z	N-Nitrosomethylvinylamine	2B	P	–
Heptachlor	2B	–	–	N-Nitrosomorpholine	2B	P	–
Hexachlorobenzene	2B	P	–	N-Nitrosornicotine	2B	P	–
alpha-Hexachlorocyclohexane	2B	P	–	N-Nitrosopiperidine	2B	P	–
Hexachloroethane	2B	P	–	Pentachlorophenol	2B	–	–
Hexamethylphosphoramide	2B	P	–	Phenytoin	2B	P	–
Hydrazine	2B	P	–	Polybrominated biphenyls (PBBs)	2B	P	–

- IARC (International Agency for Research On Cancer): Uluslar arası Kanser Araştırma Ajansı
- NTP (National Toxicology Programme): Ulusal Toksikoloji Programı Yıllık Rapor (Annual report, Latest Editions)
- Z: OSHA'nın yayınlamış olduğu 29 CFR Part List'de olan kimyasallar (Toksik ve Zararlı Maddeler)
- 2A: Muhtemelen insanlar için kanserojen kimyasal,
- 2B: Muhtemelen insanlar için kanserojen etkisi olabilecek kimyasal,
- K: Kanserijen olarak bilinen kimyasal,
- P: Muhtemel kanserojen olması beklenen kimyasal.

Chemical	IARC	NTP	OSHA-Z	Chemical	IARC	NTP	OSHA-Z
Polychlorinated alkanes (C12, 60% chlorinated)	–	P	–	Sodium o-phenylphenoxide	2B	–	–
Polychlorinated biphenyls (PCBs)	2A	P	–	Styrene	2B	–	–
Polycyclic aromatic compounds (PACs):				Styrene oxide	2A	–	–
Benz(a)anthracene	2A	P	–	Tetrachloroethylene	2B	P	–
Benzo(b)fluoranthene	2B	P	–	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1	K	–
Benzo(j)fluoranthene	2B	P	–	Thioacetamide	2B	P	–
Benzo(k)fluoranthene	2B	P	–	4,4'-Thiodianiline	2B	–	–
Benzo(rst)pentaphene	2B	–	–	Thiourea	–	P	–
Benzo(a)pyrene	2A	P	–	Toluene-2,4-diisocyanate	2B	P	–
Dibenz(a,h)acridine	2A	P	–	Toluene-2,6-diisocyanate	2B	P	–
Dibenz(a,j)acridine	2B	P	–	Toluene diisocyanate (mixed isomers)	2B	P	–
Dibenz(a,h)anthracene	2B	P	–	o-Toluidine	2A	P	–
7H-Dibenzo(c,g)carbazole	2B	P	–	o-Toluidine hydrochloride	–	P	–
Dibenzo(a,e)pyrene	2B	P	–	Toxaphene	2B	P	–
Dibenzo(a,h)pyrene	2B	P	–	Trichloroethylene	2A	P	–
Dibenzo(a,l)pyrene	2B	P	–	2,4,6-Trichlorophenol	2B	P	–
7,12-Dimethylbenz(a)anthracene	2B	–	–	1,2,3-Trichloropropane	2A	P	–
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	2B	P	–	Tris(2,3-dibromopropyl)phosphate	2A	P	–
5-Methylchrysene	2B	P	–	Trypan blue	2B	–	–
1-Nitropyrene	2B	P	–	Urethane	2B	P	–
Potassium bromate	2B	–	–	Vinyl acetate	2B	–	–
Propane sultone	2B	P	–	Vinyl bromide	2A	–	–
beta-Propiolactone	2B	P	Z	Vinyl chloride	1	K	Z
Propyleneimine	2B	P	–	2,6-Xylidine	2B	–	–
Propylene oxide	2B	P	–				
Safrole	2B	P	–				

- IARC (International Agency for Research On Cancer): Uluslar arası Kanser Araştırma Ajansı
- NTP (National Toxicology Programme): Ulusal Toksikoloji Programı Yıllık Rapor (Annual report, Latest Editions)
- Z: OSHA'nın yayınlamış olduğu 29 CFR Part List'de olan kimyasallar (Toksik ve Zararlı Maddeler)
- 2A: Muhtemelen insanlar için kanserojen kimyasal,
- 2B: Muhtemelen insanlar için kanserojen etkisi olabilecek kimyasal,
- K: Kanserojen olarak bilinen kimyasal,
- P: Muhtemel kanserojen olması beklenen kimyasal.

Kapalı alanlarda maruz kalınan risk ve tehlikelerin tespiti son derece önemlidir. Bu konuda yapılmış olan pek çok çalışma ve bu çalışmalar sonucunda belirlenmiş olan limit değerler mevcuttur. Bu maddeler fiziksel ve kimyasal özellikleri sebebiyle uçuculuk göstermektedirler. Bu nedenle iç ortam hava kalitesinin tespiti ve kirleticilere yönelik alınacak tedbirler insan sağlığı açısından çok önemlidir.

Uçucu organik bileşiklerin tespiti için farklı metotların olmakla beraber en yaygın kullanılanı, aktif ve pasif örnekleme yöntemleri ile katı adsorbentler üzerine toplanmasını müteakip termal desorbsiyon uygulamasını içeren metottur [Wu et al, 2004; Heavner et al, 1992]. Bu yöntem çeşitli avantajları nedeniyle tercih edilmektedir. Öncelikle uçucuları katı bir malzeme ile tutmak, toplanan bileşiğin seçimine bağlı olarak yüksek hassasiyet ve numune alma düzeneğinin küçük boyutu gibi açılardan çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Önemli olan

noktalardan bir tanesi tutulması hedeflenen uçucu bileşiğin çeşidine göre tekli veya çoklu adsorbent içeren tüpler seçilmesidir. Adsorbent maddeleri içeren tüpler cam veya paslanmaz çelikten yapılmaktadır. Bu tüplerin içerisine moleküler karbon filtresi, grafitleşmiş karbon veya gözenekli polimerler gibi çeşitli sınıflardaki adsorbentler konulmaktadır. Bu çalışmada kullanılan tüpler paslanmaz çelik malzemeden yapılmış olup, aşağıda örnek bir resim gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Örnek pasif örnekleme tüpleri

Bu çalışmada iki farklı iş yeri iç ortam havasından aktif ve pasif örnekleme tüpleri ile numuneler alındıktan sonra laboratuarda analizleri yapılmıştır. Metod olarak EPA Metod TO-17 (Compendium Method TO-17) temel alınmıştır. Örnekleme yapıldığı boya üretim tesisi ile çözücü dolun ve depolama tesislerinde işçilerin yoğun çalıştığı yerler incelenmiş olup, solunum sistemine en yakın olacak şekilde her fabrika için 3 farklı nokta tespit edilmiştir. Bu noktalarda iç ortam hava kalitesini tespit için 21 tüp ile ölçümler farklı zaman dilimleri için yapılmıştır. Bu zaman dilimleri bir haftalık, 2 haftalık ve 4 haftalık olacak şekilde ayarlanmıştır. Daha sonra toplanan numunelerin Termal Desorber – Gas Chromatography - Mass Spectrometry (TD-GC-MS) ile analizleri yapılmıştır.

2. UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLER

2.1. Uçucu Organik Bileşiklerin Türleri ve Özellikleri:

Yapısında en az bir karbon ve hidrojen atomu içeren kimyasal bileşikler organik bileşikler adını alırlar. Organik bileşikler uçucu organik bileşikler (UOB), yarı uçucu organik bileşikler ve uçucu olmayan organik bileşikler olmak üzere üç ana grupta incelenir. UOBlerin kaynama noktaları 50-260 °C arasında değişmektedir [Maroni et al, 1995]. Düşük kaynama noktaları nedeniyle iç ortam havasında uçucu halde bulunurlar.

Çizelge 2.1. Bazı uçucu organik bileşiklerin kaynama noktaları, buhar basınçları ve moleküler formülleri

Uçucu Organik Bileşik	Kaynama Noktası Sıcaklığı (°C)	Buhar Basıncı (mm Hg)	Moleküler Formülü
Benzen	80,1	92,5 (25°C)	C ₆ H ₆
Toluen	111	22 (20°C)	C ₇ H ₈
Kloroform	62	160 (20°C)	CHCl ₃
o-ksilen	144	7 (20°C)	C ₈ H ₁₀
1,1,1-trikloroetan	74,1	10 (20°C)	CH ₃ CCl ₃
1,2,4-trimethylbenzen	169	2,03 (25°C)	C ₉ H ₁₂
p-ksilen	138	9 (20°C)	C ₈ H ₁₀
Undekan	196	0,28 (20°C)	C ₁₁ H ₂₄
1,3,5-trimethylbenzen	165	1,86 (20°C)	C ₉ H ₁₂
Etilbenzen	136	10 (20°C)	C ₈ H ₁₀
Stiren	145	5 (20°C)	C ₈ H ₈
Karbon tetraklorür	76,8	91,3 (20°C)	CCl ₄
Dikloro benzen	174	10 (55°C)	C ₆ H ₄ Cl ₂

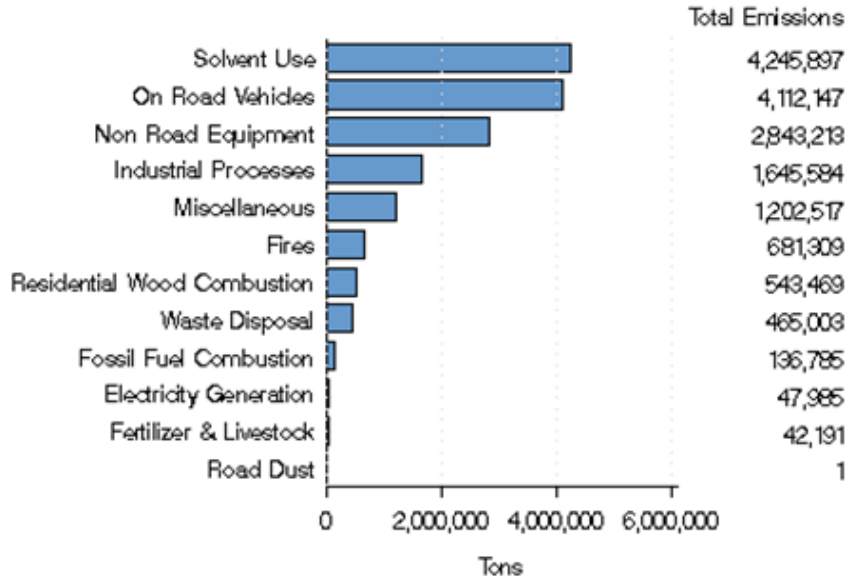
UOBler atmosferik fotokimyasal reaksiyon ile hava kirliliğine neden olan hidrokarbonlardır. Fosil yakıtlarla çalışan motorların ekzosları, çözücüler ve benzinin buharlaşması, kimyasal madde üretimi, petrol rafinasyonu, atık giderme sahaları ve atık su arıtma tesislerinden yayılan emisyonlar ve buharlaşma ile atmosfere yayılırlar. Azot oksitlerle güneş ışınması altında reaksiyona girerek ozon oluşumuna yol açar.



EPA'ya göre Amerika'da 2005 yılında UOB'lerin başlıca kaynakları ile tespit edilen miktarları aşağıdaki şekilde görüldüğü gibidir.

[<http://www.epa.gov/air/emmissions/TECI1a/page005.html>].

- **Çözücü kullanımı,**
- Kara yolu taşıtları,
- Kara yolu dışındaki taşıtlar,
- **Endüstri tesisleri,**
- Çeşitli kaynaklar,
- Yangınlar,
- Ahşap malzemelerin yanması,
- Atık bertarafı,
- Fosil yakıtların yanması,
- Elektrik üretimi,
- Gübre ve Hayvancılık,
- Yol tozuları



Şekil 2.1. Uçucu organik bileşik emisyonlarının kaynaklandığı sektörler [EPA, 2005]

Şekil 2.1'e bakıldığında çözücü kullanımından ve endüstriyel proseslerden kaynaklanan UOB miktarlarının oldukça önemli olduğu görülmektedir. Çalışmamızda incelediğimiz çözücü dolun ve depolama tesislerinden kaynaklanan UOB'ler genellikle çözücülerin yapısında bulunan uçucu organiklerden kaynaklanmaktadır. Boya üretim tesislerinde ise boyanın içeriğinden kaynaklanmaktadır. Reçine ve pigmentler boyanın buharlaşmayan ya da uçucu olmayan kısımlarını oluşturan boyanın katı kısımlarıdır. Uçucu kısım ise; su, çözücü, tiner ve katkı maddelerinden oluşmaktadır. Uçucu kısımdaki bu bileşikler boyanın üretimi ve kullanımı sırasında (karıştırılması, uygulanması ve kurutulması) sırasında buharlaşmaktadır.

2.2. Uçucu Organik Bileşiklerin Sağlık Üzerine Etkileri:

Uçucu Organik Bileşiklerin bir çoğunun etkisi konusunda bilgi olmamakla birlikte, elde hayvanlar üzerinde yapılan çalışmaların ortaya koyduğu sonuçlar vardır. Kansere, çocuklarda ve yeni doğanlarda gelişme bozukluğuna, düşüğe ve doğurganlıkta düşmeye neden olduğu ve pulmoner sisteme zarar verdiği, solunum yolları, merkezi sinir sistemi üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Bu etkiler maruz kalınan süre ve dozla yakından ilişkilidir.

Ancak genel olarak yüksek derişimlerde mukoza tahrişine ve genel olarak narkotik etkiye sahiptir. Benzen gibi kimi UOB'ler ise kanserojen olarak sınıflandırılmışlardır. Formaldehit gibi kimi UOB'ler ise ek olarak kısa süreli nefes rahatlatıcı özelliğe sahip olmakla beraber yüksek dozlarda sağlık sorunlarına ve deri tahrişine neden olmaktadır. [WOLKOFF P, 1997]

Düşük konsantrasyonlarda uyuşukluk, baş ağrısı ve yorgunluk gibi özellikle sinir sistemiyle ilgili şikayetlere sebep olan UOBler, maruziyetin kronik hale gelmesi ile kanserojenik etkiler göstermektedirler. Ayrıca düşük konsantrasyonlardaki UOB'lere sürekli maruziyet, solunum yolu hastalıklarına ve astıma sebep olmaktadır [Norback et al, 1995]. Maruz kalınan konsantrasyon yükseldikçe etkilerin ağırlaştığı, koma ve ölüme kadar gidebildiği görülmüştür [Sandmeyer, 1982].

Amerika Birleşik Devletleri'nde 189 adet toksik hava kirleticinin olduğu bir Tehlikeli Hava Kirleticileri Listesi (HAP's List) oluşturulmuştur. Bu listede önemli miktarda UOB'ler bulunmaktadır ve yasalar bu kirleticilere ilişkin kaynakta denetimi öngörmektedir. [EPA, 1996]. Çizelge 2.2'de bazı UOBlere ilişkin toksisite değerleri görülebilir.

Deney hayvanları üzerinde yapılan araştırmalara göre, bazı uçucu karbon bileşikleri yüksek konsantrasyonlarda kanser riskini artırmaktadırlar. Benzen, vinil klorür, p-diklorobenzen, kloroform, etilen dibromür, metil klorür ve karbon tetra klorürün tipik konsantrasyonları, 1×10^{-6} olasılığındaki kanser riskini en az 10 kat arttırmaktadır [Wallace, 1991].

Çizelge 2.2. Bazı uçucu organik bileşiklerin toksisite değerleri [US EPA, 1998]

Kimyasal	Referans doz (mg/kg/gün)	Kanser faktörü (mg/kg/gün) ⁻¹	US EPA kanser sınıflandırması
Benzen	8.57x10 ⁻³	2.73x10 ⁻²	A (Kanserojen)
Toluen	1.14x10 ⁻¹	-	-
Etilbenzen	2.86x10 ⁻¹	-	-
Ksilen	2.86x10 ⁻²	-	-
Stiren	2.86x10 ⁻¹	-	-
Karbon tetraklorür	7x 10 ⁻⁴	1.3x 10 ⁻¹	B2 (Kanserojen olma olasılığı yüksek)
Kloroform	1 x 10 ⁻²	6.1 x 10 ⁻³	B2 (Kanserojen olma olasılığı yüksek)

Vinil klorür	9 x 10 ⁻³	0.6	C (Kanserojen olma ihtimali var)
Metil klorür	6 x 10 ⁻²	7.5 x 10 ⁻³	B2 (Kanserojen olma olasılığı yüksek)
Etilen dibromür	-	85	B2 (Kanserojen olma olasılığı yüksek)

Yapılan bir araştırmaya göre UOB'lerin kimyasal reaksiyonları ile oluşan ürünler, kendilerinden daha zararlı olabilirler [Wolkoff et al, 1997]. İç ortamda bulunan UOB'lerin ozonla reaksiyona girmesi sonucunda kuvvetli tahriş edici etkiye sahip kimyasalların oluştuğu bilinmektedir [Groes et al, 1996]. UOB'lerin ozonla reaksiyona girme süreleri her bir bileşik için farklıdır. Ortamda bulunan UOB ve ozon konsantrasyonu bu süreyi etkileyen önemli faktörlerdir. Eğer ozon konsantrasyonu, UOB konsantrasyonundan belirgin olarak yüksekse, o bileşiğin yarılanma süresi sadece ozon konsantrasyonuna bağlı olarak değişir.

Yapılan araştırmalarda özellikle limonen, stiren, 1,1,1 trikloroetan, o-ksilen, m-p ksilen, 1,2,4 trimetil benzen ve diklorometan bileşiklerinin ozonla reaksiyona girme eğilimlerinin yüksek olduğu görülmüştür [Weschler, 2000]. Ozonun iç ortamdaki d-limonenle etkileşiminin incelendiği bir çalışmada, reaksiyonlar sonucunda hem kararlı türlerin hem de serbest radikallerin oluştuğu ortaya konmuştur. Oluşan serbest radikaller ortamda bulunan diğer türler ile reaksiyonlara girerek doymuş ve doymamış aldehitler ile organik asitler oluştururlar. Ara basamaklarda oluşan ürünler, d-limonenin kendisinden daha fazla tahriş edici etkiye sahiptir [Tamas et al, 2006].

Çözücülerin sağlık üzerindeki etkilerinin temel olarak çözücüye ne kadar süre maruz kalındığı ve ne düzeyde maruz kalındığı ile ilişkilidir. Sağlık üzerine etkiler kısa süreli etkilenmeler ve uzun süreli etkilenmeler olabilir.

Kısa süreli etkilenmeler;

Deri sorunlarına (temas eden deri alanında kuruma, çatlama, kızarma ve sıvı dolu kabarcıkların oluşması) baş ağrısına, uyuklamaya, dikkat dağınıklığına, mide bulantısına ve bu yönde rahatsızlığın hissine yol açmaktadır. Kısa süreli etkilenmelerin ortaya çıkışı için yoğun çözücü maruziyeti gereklidir. Etkiler hemen başlar ve kısa sürede biter. Etkilerin sonlanması maruziyetin kesilmesinden bazen sadece dakikalar sonra gerçekleşir. Ancak, yoğun etkilenmelerin baygınlık ve hatta ölümlerle de sonuçlanabileceği unutulmamalıdır. Solunum yollarında basit ırgalanma kısa süreli etkilenme ile oluşur. Burun, gırtlak ve akciğerde yanma hissi ve öksürüğe yol açar. Çok yoğun bir etkilenme akciğer ödemeine yol açabilmektedir. [Karadağ Ö.K, 2005]

Uzun süreli etkilenmeler;

Görece az yoğun çözücü maruziyeti ve tekrarlayan maruziyet söz konusudur. Sağlık bozuklukları yavaş ilerleyen ancak ortaya çıktıklarında tedavileri zor yada olanaksızdır. İnsan yaşam kalitesini ileri düzeyde ve uzun süreli yada hayat boyu bozan ve bazen yaşam süresini kısaltan sağlık bozukluklarıdır. [Karadağ Ö.K, 2005]

Tekrarlayan uzun süreli çözücü etkilenmesi;

- Beyin ve sinir sisteminde,
- Deride (süregen ve deri iltihaplanması),
- Karaciğerde (Karaciğer hasarı),
- Böbreklerde,
- Erkek ve kadın üreme sistemlerinde,
- Hamile kadınlarda fetüste sağlık bozukluklarına yol açar.

Bazı çözücü ve kimyasalların beraber anıldıkları sağlık bozuklukları vardır. Aşağıda yer alan Çizelge 2.3.'de söz konusu sağlık bozukluklarına yer vermektedir (izin verilebilir değerler OSHA tarafından belirlenmiştir).

Çizelge 2.3. Bazı kimyasalların neden oldukları sağlık bozuklukları ve izin verilebilir değerleri [Karadağ Ö.K, 2005]

KİMYASAL	PEL (ppm)	EKİLENEN ORGAN	SAĞLIK BOZUKLUĞU
Alkoller			
Metanol	200	D,G,MSS	Görme sınırı hasarı, puslu görme
Etanol	1.000	G,ÜSY,D	Irgalanma, başağrısı, uyuklama, deri iltihaplanması
N propil alkol	200	G,ÜSY,MSS,D	Irgalanma, uyuklama, deri iltihaplanması
İsopropil alkol	400	G,ÜSY,MSS,D	Irgalanma, uyuklama, baş dönmesi
Alifatik Hidrokarbonlar			
Pentanlar	1.000	D,G,ÜSY,A	Irgalanma, deri iltihaplanması, kimyasal pnömoni
Hekzanlar	500	D,ÜSY, USS,MSS,A	Irgalanma, narkoz etkisi, kas gücü kaybı, kimyasal pnömoni
Heptanlar	500	D,ÜSY,A	Irgalanma, deri iltihaplanması, akciğer ödemi, kimyasal pnömoni
Petrol Nafta	500	D,G,ÜSY,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi, deri iltihaplanması

Gazolin	-	D,ÜSY,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi, deri iltihaplanması, kimyasal pnömoni, akciğer ödemi
Kerosen	-	D,A,ÜSY,MSS	Irgalanma, kimyasal pnömoni, narkoz etkisi
Aromatik Hidrokarbonlar			
Benzen	1	D,MSS,K, Kr,Kc,B	Deri iltihaplanması, narkoz etkisi, lösemi, aplastik anemi
Toluen	200	MSS,Kc,ÜSY,B,D	Kuruma, narkoz etkisi, koma, kas yorgunluğu, karaciğer, böbrek ve deri hasarı
Ksilen	100	ÜSY,D, MSS,Kc	Irgalanma, narkoz etkisi, akciğer ödemi, mide ağrısı, bulantı, karaciğer ve böbrek hasarı
Kömür Nafta	100	B,A,D,ÜSY, MSS	Irgalanma, narkoz etkisi, yanıklar
Nitrobenzen	1	G,MSS,K	Irgalanma, narkoz etkisi, morarma, dalak ve karaciğer hasarı
Klorinli Hidrokarbonlar			
Karbon tetraklorid	10	D,MSS,Kc,B,M	Irgalanma, narkoz etkisi, karaciğer iltihaplanması, sarılık, böbrek hasarı, mide ağrısı
Metilen klorid	500	D,ÜSY,MSS,KDS	Irgalanma, narkoz etkisi, uyuşukluk, akciğer ödemi, kalp ritmi bozukluğu, baş dönmesi
Metil kloroform	350	D,MSS,KI	Kuruma, narkoz etkisi, kalp ritmi bozukluğu, baş dönmesi
Tetrakloretan	5	D,MSS,K,Kc,B,USS	Titremeler, kol ve bacaklarda yorgunluk hissi, narkoz etkisi, sayıklama, çırpınma

Etilen diklorit	50	D,MSS,K,Kc,B,USS	Titremeler, kol ve bacaklarda yorgunluk hissi, narkoz etkisi, sayıklama, çırpınma
Trikloretilen	100	D,B,MSS,KI	Irgalanma, narkoz etkisi, kalp ritmi bozukluğu (Kansere yol açtığı şüphesi vardır)
Perkloretilen	100	D,MSS,Kc, ÜSY,KI	Irgalanma, narkoz etkisi, kalp ritmi bozukluğu, karaciğer hasarı, alkol kullanımı sonrasında kızarma, uykusuzluk (Kansere yol açtığı şüphesi vardır)
Ketonlar			
Aseton	1.000	D,ÜSY,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi, deri iltihaplanması
Metil etil keton	200	D,ÜSY,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi, deri iltihaplanması
Metil butil keton	100	D,ÜSY,MSS, USS	Irgalanma, narkoz etkisi, uç nöropatisi
Metil isobutil keton	100	D,ÜSY,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi, deri iltihaplanması
Eterler			
Etil eter	400	MSS,D,ÜSY,G	Irgalanma, narkoz etkisi, bulantı, deri iltihaplanması
İsopropil eter	500	D,MSS,ÜSY	Irgalanma, narkoz etkisi, deri iltihaplanması
Etil format	100	G,ÜSY,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi
Metil asetat	200	ÜSY,D,G,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi
Etil asetat	400	ÜSY,D,G,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi
İsopropil asetat	250	ÜSY,D,G,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi

Amil asetat 100	100	ÜSY,D,G,MSS	Irgalanma, narkoz etkisi
Glikoller			
Etilen glikol	-	D,MSS,K,B,Kc	Irgalanma, ilgi azalması, kan hücreleri işlev bozukluğu, narkoz etkisi, böbrek Hasarı
Sellosolv	200	D,G,MSS,ÜSY,B,Kc	Irgalanma, akciğer ödemi, narkoz etkisi, ilgi azalması, böbrek hasarı Diğerleri
Turpentin	100	D,G,ÜSY,A, MSS,B,İ	Irgalanma, akciğer ödemi, deri iltihaplanması, narkoz etkisi, çarpınma, böbrek ve idrar torbası hasarı
Karbon disülfid	20	MSS,USS, KDS,G,B,Kc	Irgalanma, psikolojik, sinirsel ve kalpdamarsal hastalıklar, psikozlar, damar sertleşmesi
Dioksan	100	Kc,B,D,G	Irgalanma, uyku hali, uyuşukluk, mide ağrısı, karaciğer ve hastalıkları

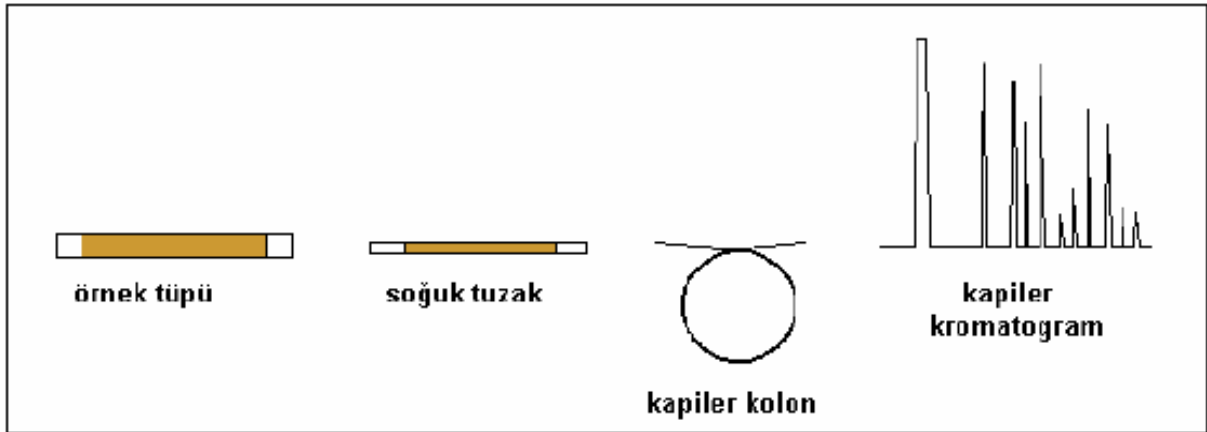
D: Deri, G: Göz, MSS: Merkezi Sinir Sistemi, USS: Uç Sinir Sistemi, ÜSY: Üst Solunum Yolları, A: Akciğerler, K: Kan, Kc: Karaciğer, Kr: Kromozom, B: Böbrekler, M: Mide, KDS: Kalp Damar Sistemi, Kl: Kalp, İ: İdrar Torbası

2.3. İç Ortam Hava Kalitesinin İzlenmesi

Bir sanayi tesisi iç ortam hava kalitesinin belirlenmesinde izlenecek kirleticiye göre hava kalitesinin çeşitli izlenme yöntemleri mevcuttur. Ölçümlerin güvenilirliği ortamda bulunan UOB'lere uygun adsorbent, toplama süresi ve uygun desorblama metodunun seçimine bağlıdır. En uygun yöntem seçildikten sonra örnekleme tüplerinin tesislerde konulacağı yerlerin belirlenmesi gerekir. Tüpler sanayi tesislerinde işçilerin yoğun olarak çalıştıkları ve UOB'lere maruz kaldıkları yerlerde solunum yollarına en yakın bölgelere yerleştirilmelidir.

2.4. Termal Desorber Sorbent Tüp Tekniği

Termal Desorber Sorbent Tüp Tekniğinde Tenax, Anasorb, Chromosorb gibi katı adsorbentler üzerine aktif veya pasif örnek alma ile adsorblanarak tutulan bileşikler ısı ve gaz yardımı ile desorblandıktan sonra gaz kromatografi kolonunda ayrılarak kütle dedektörü ile kalitatif ve kantitatif olarak tayin edilir. Kolay, kısa süreli ve temiz bir metot olarak nitelendirilebilir. Ölçümlerin güvenilirliği ortamda bulunan UOB'lere uygun adsorbent, toplama süresi ve uygun desorblama metodunun seçimine bağlıdır.



Şekil 2.2. Termal desorbsiyon prosesi

Termal desorbsiyon prosesinde, bir örnek matrisinde ya da bir sorbent üzerinde alıkonmuş uçucu ve yarı uçucu organik maddeleri ekstrakte etmek için, ısı ve inert bir gaz akışı kullanılır. Analitler gaz akışı içinde desorbe olurlar ve GC de analitik kolona

gönderilirler. Termal desorbsiyon, tüm analiti tamamen ve çözücü gerektirmeden gaz kromatografi sistemine gönderir.

Adsorbent üzerinde tutulan bileşikler orijinal örnekten doğrudan analitik kolona gönderilebilmesine rağmen, bu kolay ve tek basamaklı yaklaşım sınırlı uygulamaya sahiptir. 100 mg – 1 g örneğin tam ekstraksiyonu için gerekli elüsyon hacmi çok fazladır ve bu nedenle zayıf analitik ayırma ve düşük duyarlılık ile sonuçlanır. Bu nedenle örnek tüpünden desorbe olan küçük bileşikler, olabildiğince küçük hacimli bir buhar olarak analitik sisteme göndermeden önce analiti konsantre etmeye yarayan odaklama mekanizması olarak soğuk tuzak (cold trap) mekanizması kullanılmaktadır.

Soğuk tuzak yönteminde elektrikle ya da sıvı azotla soğutulan küçük bir sorbent tuzak üzerinde konsantre edilen bileşikler daha sonra hızlı bir şekilde ısıtılır ve ilk birkaç saniye içinde analitin %99'u desorbe olur. Bu sistemler C₂ hidrokarbonları kadar uçucu analitleri kantitatif olarak tutabildiği gibi aynı zamanda yeterince hızlı bir şekilde desorblayarak düşük, hatta sıfır, split oranlı yüksek ayırma sağlayan kapiler kromatogramlar verir.

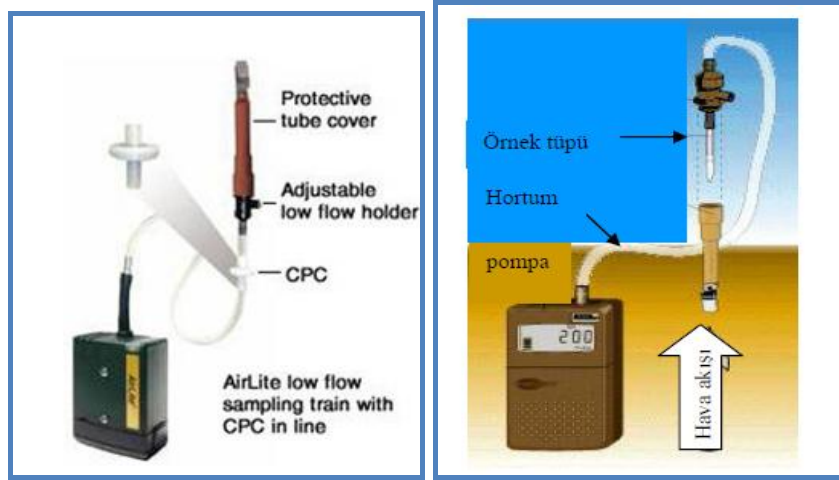
Desorbsiyon verimi analiz metodunun doğruluğunu önemli ölçüde etkiler. Doğru adsorbent seçildiği sürece termal desorbsiyon tekniğinin desorbsiyon verimi çok yüksektir. Uygun adsorbent, desorbsiyon için gerekli sıcaklıkta adsorblanmış olan bileşiklerin tümünü, bozunmadan salıveren ve tercihen düşük veya sıfır kör değerlere sahip olmalıdır. [Kılıç 1995].

2.4.1. Aktif ve Pasif Ölçümler

2.4.1.1. Aktif Örneklemeye Sistemleri:

Hava kalitesinin izlenmesi için kullanılan aktif örneklemeye sistemlerinde; havanın fiziksel veya kimyasal toplama ortamına çekilebilmesi için elektrik enerjisine ihtiyaç duyulur. Toplama işlemi absorpsiyon, adsorpsiyon, impaction (partikül boyutuna göre seçimli toplama), filtrasyon, difüzyon, kimyasal reaksiyon ve/veya bunların bir arada bulunması şeklinde olabilir. [Yeşilyurt C ve Akcan N, 2001]

Havada bulunan kirletici bileşenlerin aktif örneklemeye (yarı otomatik) metodu ile örneklenmesi, belli bir süre boyunca bilinen hacimdeki havanın filtre, veya kimyasal bir çözelti (adsorbent madde) gibi bir tutma ortamından pompa yardımıyla geçirilmesi esasına dayanmaktadır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Yarı otomatik aktif örneklemeye sistemi

Diğer sistem ise otomatik örneklemeye düzeneğidir. Bu sistemde zaman ayarlaması yapılarak otuz adet tüpün örneklenmesi mümkündür. Ayarlanan süre sonunda sistem otomatik olarak sıradaki diğer tüpe havayı çeker. Şekil 2.4'de otomatik aktif örnekleyici görülmektedir.



Şekil 2.4. Otomatik örnekleme sistemi

Kirletici derişim değerlerinin hesaplanabilmesi için, örneklenen hava hacminin kesin olarak bilinmesi gerekmektedir. Bu değerin belirlenebilmesi için çekiş hızının sabit tutulması önemli bir parametredir. Pompa çekiş hızı (mL/dk veya L/dk) ile örnekleme süresi çarpılarak istenen süre içinde örneklenen hava hacmi hesaplanmaktadır.

Aktif Örneklemenin Avantajları:

- a) Herhangi bir zamandaki konsantrasyonun belirlenmesi,
- b) Çoklu adsorbent kullanılabilmesi,
- c) Konuma bağlı değişim rahatlıkla belirlenebilmesi,
- d) Farklı zamanlarda alınan numunelerde zaman içerisindeki değişikliklerin net bir şekilde elde edilebilmesi aktif örneklemenin avantajları olarak sayılabilir.

Aktif örneklemenin Dezavantajları:

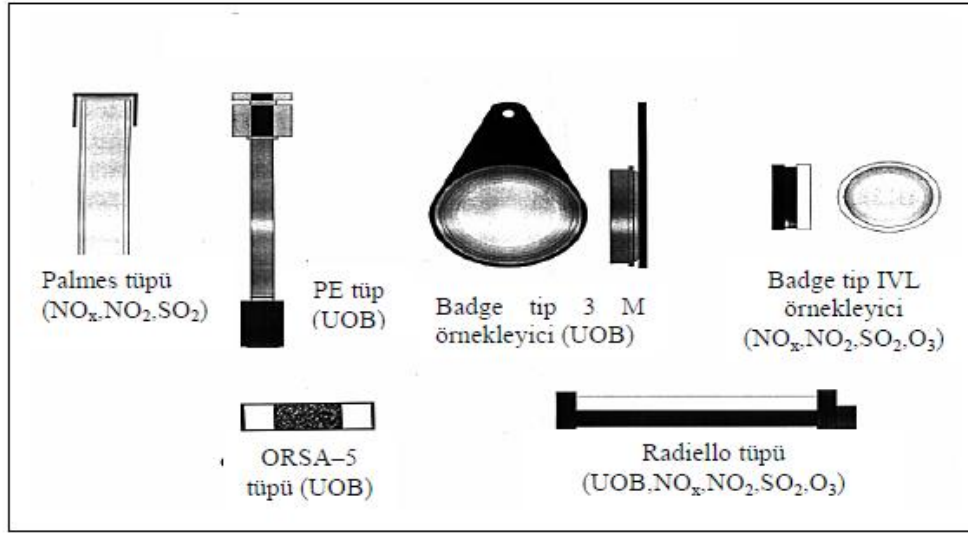
- a) Daha fazla iş gücü ve maliyet gerektirmesi,
- b) Kısa periyotlardaki ani değişimlerden etkilenmesi,
- c) Numune alınacak zamanın belirlenmesinde ve bu zamanın temsil niteliğinin belirlenmesinde zorluk çekilmesi aktif örneklemenin dezavantajları olarak sayılabilir.

2.4.1.2. Pasif Örnekleme Sistemleri:

Pasif örnekleme sistemleri genel olarak bir ucu açık tüp tipli (Palmer tüpü olarak adlandırılır) veya ucu membran filtre veya rüzgar siperi ile korunmuş daha kısa plaka tipi bir yapıdadır (Şekil 2.5). Diğer taraftaki uçta ise çeşitli gazların izlenebilmesi için uygun bir absorblayıcı bulunur. Difüzyon tipi örnekleme sistemlerinin temel prensibi; gaz moleküllerinin, yüksek konsantrasyon bölgesinden (örnekleme tüpünün açık ucu) düşük konsantrasyon bölgesine (örnekleme tüpünün sonundaki absorblayıcı yüzeye) difüze olmasıdır. Bu çalışmada kullanılan pasif örnekleme tüpleri ise iş yeri ortam havasındaki hidrokarbon maruziyetine yöneliktir ve Şekil 2.5’de PE tüp etiketiyle gösterilmektedir.

Organik hidrokarbon örnekleme sistemlerinde, adsorbent olarak çeşitli hidrokarbon tutucu ortamları kullanılır. Tenaks, aktif karbon, porapak en yaygın olarak kullanılanlarıdır. Bu absorblayıcılar, hidrokarbon çeşidinin tutulması için kimyasal reaksiyon ve inorganik örnekleme sistemlerindeki gibi transformasyondan ziyade fiziko-kimyasal tutucuları kullanır. Bundan dolayı, absorblayıcının etkinliği %100 farzedilmez ve numune konsantrasyonunun, tüpün sonundaki absorblayıcıda sıfır olmasına gerek yoktur. [YEŞİLYURT C ve AKCAN N, 2001]

Günümüzde pasif örnekleme gibi ucuz, yoğun insan gücü gerektirmeyen ve işletimi kolay yöntemler; iş yeri ortamı, iç ortam ve bölgesel ölçekli açık ortam hava kalitesinin monitorlanmasında önem kazanmaktadır. Ayrıca pasif örnekleme cihazlarının kullanımı, uzun süreli ve farklı noktalarda eş zamanlı ölçümlerin gerçekleştirilmesi ve hava kirliliği modellenmesine yönelik verilerin üretilmesi v.b. çalışmalara da olanak sağlamaktadır. [M. Hartgerner, 2002]



Şekil 2.5. Günümüzde kullanılmakta olan bazı pasif örnekleme tüpleri
[<http://www.eea.europa.eu/publications/TECI1a/page005.html>].

Farklı tipte pasif örnekleme cihazları olduğu gibi, pasif örnekleme teknikleri de örneklemede kullanılan ortam, örnek tipi, elde edilen analitik bilgi türü ve bu bilginin elde edilmiş şekline bağlı olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 2.4. Pasif örnekleme tekniklerinin sınıflandırılması [GORECKI L at al, 2002]

Sınıflandırma Parametresi	Karakteristik	Pasif Örnekleme Tipi
Örneklemede kullanılan ortam	<ul style="list-style-type: none"> • Örneklenen bileşene göre hazırlanmış bir tutma ortamı içeren sistem 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasif örnekleyciler • Katı faz mikroekstraksiyon (KFME) fiberi • Yarı geçirgen membran sistemi • Tek çözücü damlatımı (single solvent droplet)
	<ul style="list-style-type: none"> • Canlı organizmalar 	<ul style="list-style-type: none"> • Biyoindikatörler • Biyomonitörler
Örnek tipi	<ul style="list-style-type: none"> • Gaz -açık ortam havası -iç ortam havası -işyeri atmosferi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasif örnekleyciler • KFME • Biyoindikatörler • Biyomonitörler
	<ul style="list-style-type: none"> • Sıvı -yüzey suları -içilebilir su 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasif örnekleyciler • KFME • Yarı geçirgen membran sistemi • Biyoindikatörler • Biyomonitörler
	<ul style="list-style-type: none"> • Katı - toprak 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasif örnekleyciler • KFME
Elde edilen analitik bilgi türü	<ul style="list-style-type: none"> • Uzun süreli zaman ağırlıklı ortalama derişim (TWA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Arazi monitörleri
	<ul style="list-style-type: none"> • Bireysel maruziyet • Pik derişim • 8 saatlik ortalama derişim 	<ul style="list-style-type: none"> • Kişisel örnekleyciler
Analitik bilginin elde edildiği koşullar	<ul style="list-style-type: none"> • Canlı organizmaların gözlemlenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Biyoindikatörler
	<ul style="list-style-type: none"> • Örnekleycide toplanan analit miktarının belirlenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasif örnekleyciler • KFME • Biyomonitörler

Pasif Örneklemenin Avantajları:

- a) Daha az iş gücü ve maliyet gerektirmesi,
- b) Belirli periyottaki toplam miktarın belirlenebilmesi,
- c) Zaman içerisindeki değişimden etkilenmemesi pasif örneklemenin avantajları olarak sayılabilir.

Pasif örneklemenin Dezavantajları:

- a) Zamansal çözünürlüğün belirlenememesi,
- b) Çoklu adsorbent kullanılamaması,
- c) Uçucuyu tutma kapasitesi zamanla dolması pasif örneklemenin dezavantajları olarak sayılabilir.

2.5. Kullanılan Sorbent Malzemeler

Adsorbent maddeler ile ilgili analiti adsorbentin granül, boncuk yada kristal yüzeyinde adsorbe ederler. Burada kimyasal bir reaksiyon gerçekleşmez, adsorbe edilmiş madde fiziksel olarak oldukça dağınık olarak tutulur ve ısı yada vakum ile kolaylıkla desorbe edilir.

Eser miktardaki UOB'lerin buharlarının örneklenmesi için bir çok adsorbent kullanılabilir. Ancak sonuçların güvenilirliği doğru adsorbent kullanılmasına önemli ölçüde bağlıdır. Uygun adsorbent bileşiği adsorblamalı ve adsorblanarak tutulan bileşikler tam olarak desorblanmalıdır.

Adsorbentler kabaca üç sınıfa ayrılabilir:

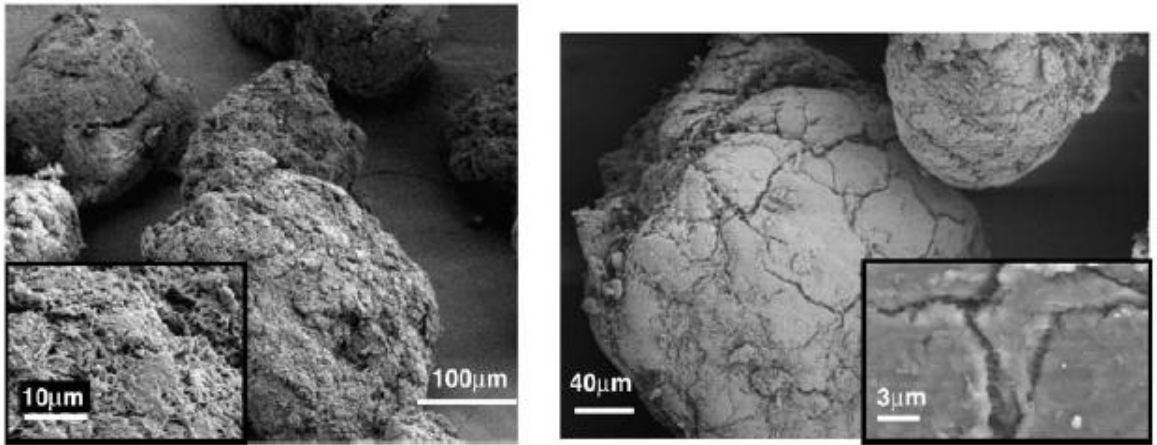
- İnorganik maddeler
- Karbon temelli maddeler
- Organik polimerler

İnorganik maddeler alumino-silikat yapı olarak bilinen zeolitler, silika jel gibi maddelerdir. Bunlar hidrofiliktirler. Aktif karbon, kömür, odun, ağaç kabuğu, hindistan cevizi kabukları v.b. maddelerin piroliziyle aktifleştirilerek elde edilir. Daha sonra karbon okside edilerek gözenek büyüklüğü arttırılabilir. Polimerik adsorbentler gözenekli olarak üretilirler. Bu gözenekler makro gözenekten moleküler büyüklüğe kadar sıralanabilir. Bu adsorbentler genel olarak Carboxen S-III, Carboxen-563, Carboxen-564, Carboxen-1016, Carboxen-1018, Carbopack F, Carbopack C, Carbopack Y, Carbopack X, Tenax TA, Tenax GR, Propack N, Chromosorb 106, Hayesep D sayılabilir. Bu çalışmada Tenax TA kullanılmıştır.

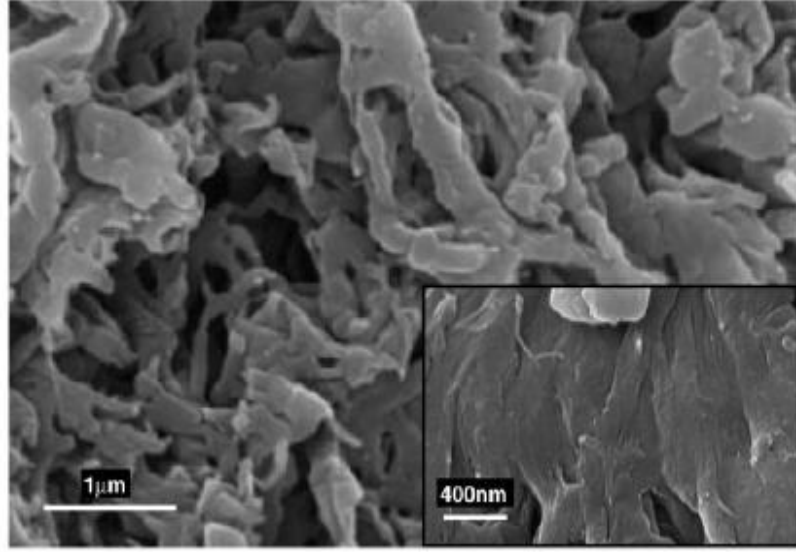
Tenax TA

Tenax TA, difenil-p-fenilenoksitten (DPPO) üretilen makro gözenekli yarı kristal bir polimerdir (Şekil 2.6 ve 2.7).

Tenax TA yüksek kaynama noktasına sahip; alkoller, polietilen glikol bileşikleri, dioller, fenoller, mono ve daiminler, amitler, aldehit ve ketonlar gibi polar bileşiklerin ayrılması için uygundur. Bağlı olarak düşük yüzey alanına sahiptir. Bu yüzden yüksek konsantrasyonlu örneklerde kullanımı sınırlıdır. Buna karşılık düşük konsantrasyonlu iç mekan atmosferlerinin analizinde kullanımı yararlıdır. Ayrıca yüksek ısı kapasiteye sahip olduğundan çoklu sorbent tüplerde karbonlu sorbentlerle kombine edilir. Tenax TA de ozon ve oksitleyici gazlar tarafından asetofenon, benzaldehid ve 2,6-difenil-p-benzokinon gibi parçalanma ürünleri verir [Alltech 1997, Tüfekçi 2003].



Şekil 2.6. Tenax TA boncuklarının SEM yüksek büyütme mikrografi ile çekilmiş mikrografları [ALFEELI, 2002]



Şekil 2.7. SEM yüksek büyütme mikrografi ile çekilmiş, Tenax TA'nın doğal boncuklu yapısını gösteren mikrograf [ALFEELI, 2002]

2.6. İç Ortam Hava Kalitesi Mevzuatı:

İç ortam hava kalitesi ile ilgili ülkemizde mevzuatlar, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından oluşturulmaktadır. İç ortam havasında bulunabilecek kirlleticiler ile ilgili sınır değerler aşağıda verilen yönetmeliklerle belirlenmiştir. Bu yönetmelikler 11.11.1974 tarih ve 14765 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “İş Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü” ‘nde öngörülen tedbirlerden başka alınacak sağlık ve güvenlik tedbirlerini belirlemek üzere yayınlanmıştır;

- 24.12.1973 tarih ve 14752 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan **“Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük”** Tüzüğün kapsamı, 1475 sayılı İş Kanunu kapsamına giren ve parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı, katı, sıvı, gaz halindeki maddelerle çalışılan işyerlerinde ve işlerde, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğünde öngörülen tedbirlerden başka alınacak sağlık ve güvenlik tedbirleri bu Tüzükte gösterilmiştir Bu çalışmada incelenen kimyasallar ile ilgili sınır değerler tüzükte Çizelge 1; Sadece gaz haldeki maddeler için belirtilen çizelgede verilmiştir.)
- 26.12.2003 tarih ve 25328 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan **“Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik”** ve **20.03.2008 tarih ve 26822 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”** bu yönetmeliklerin amacı, iş yerinde bulunan, kullanılan veya herhangi bir şekilde işlem gören kimyasal maddelerin tehlikelerinden ve zararlı etkilerinden işçilerin sağlığını korumak ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için asgari şartları belirlemektir. Bu çalışmamızda incelediğimiz UOB’ler ile ilgili sınır değerler yönetmelikte belirtilen “Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri” tablolarında verilmiştir.
- 26.12. 2003 tarih ve 25328 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan **“Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik”** Bu Yönetmeliğin amacı; işçilerin, kanserojen ve mutajen maddelere maruziyetinden kaynaklanan risklerden korunması için bu maddelere maruziyetin önlenmesi de dahil olmak üzere gerekli sağlık ve güvenlik önlemlerini belirlemektir. Bu çalışmada incelenen UOB’ler ile ilgili sınır değerler yönetmeliğin Ek-3 “Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri” tablosunda verilmiştir.

Dünyada ise iç ortam hava kalitesi ile ilgili düzenlemeler aşağıda verilen uluslar arası kuruluşlar öncülüğünde yapılmaktadır.

- **OSHA** : Occupational Safety & Health Administration
- **NIOSH** : National Institute for Occupational Safety and Health
- **ACGIH** : American Conference of Industrial Hygiene
- **HSE** : Health and Safety Executive
- **EPA** : Environmental Protection Agency

Gerek ülkemizde gerekse de dünyada yürürlükte olan mevzuatlarda çeşitli kimyasal maddelerin çalışma ortamında bulunması ile ilgili olarak aşağıdaki tanımlar kullanılmaktadır. Ülkelere göre her madde için bir değer söz konusudur. Kanserojen maddeler için MAK değeri yoktur.

MAC (Maksimum Allowable Consantration) & MAK (Müsaade Edilen Azami Konsantrasyon); çalışma ortam havasında bulunan UOB'ler ile ilgili sınır değerleri yorumlayabilmek için aşağıda belirtilen terimleri bilmek gerekmektedir: Günde 8 saat ve haftada 40 saatlik çalışma süresi için ortamda bulunmasına izin verilen ve çalışanların sağlıklarını bozmayacak maksimum konsantrasyondur. Hacim birimi ppm (cm^3/m^3), ağırlık birimi mg/m^3 ve parçacık birimi ppm/m^3 tür.

TLV (Threshold Limit Value) & ESD (Eşik Sınır Değer) ; Kimyasalların havada bulunmasına izin verilen ve uzun süreli yinelenen maruziyetlerde herhangi bir işçide olumsuz etkiye yol açmadığına inanılan sınır değerdir.

TLV – TWA (Threshold Limit Value – Time Weighted Average) & ESD – ZAO ((Eşik Sınır Değer – Zaman Ağırlıklı Ortalama); Günde 8 haftada 40 saat çalışan işçinin bir kimyasala uzun süreli, tekrarlana bir biçimde maruz kalması durumunda sağlığının zarar görmeyeceği düşünülen zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyonudur.

TLV – STEL (Threshold Limit Value – Short Time Exposure Limit) & ESD – KSMS (Eşik Sınır Değer – Kısa Süreli Maruziyet Sınırı); Bu değer çalışma günü boyunca asla aşılmaması gereken ve 15 dakikalık maruziyet temelinde belirlenmiş zaman ağırlıklı ortalama sınır değerdir. Bu konsantrasyonlara maruziyet 15 dakikayı aşmamalı, günde 4 defadan fazla yinelenmemeli ve 2 maruziyet arası süre 60 dakikadan kısa olmalıdır.

3. METOD

3.1. Çalışma Alanı

Bu çalışmada, boya üretim tesisi ile çözücü dolun ve depolama tesisi olmak üzere iki farklı çalışma ortamında uçucu organik bileşik örneklemleri yapılmıştır. Aşağıda bu tesislerde gerçekleştirilen üretimlerin akış şemaları, anlatımları ve tesis yerleşim planları verilmiştir.

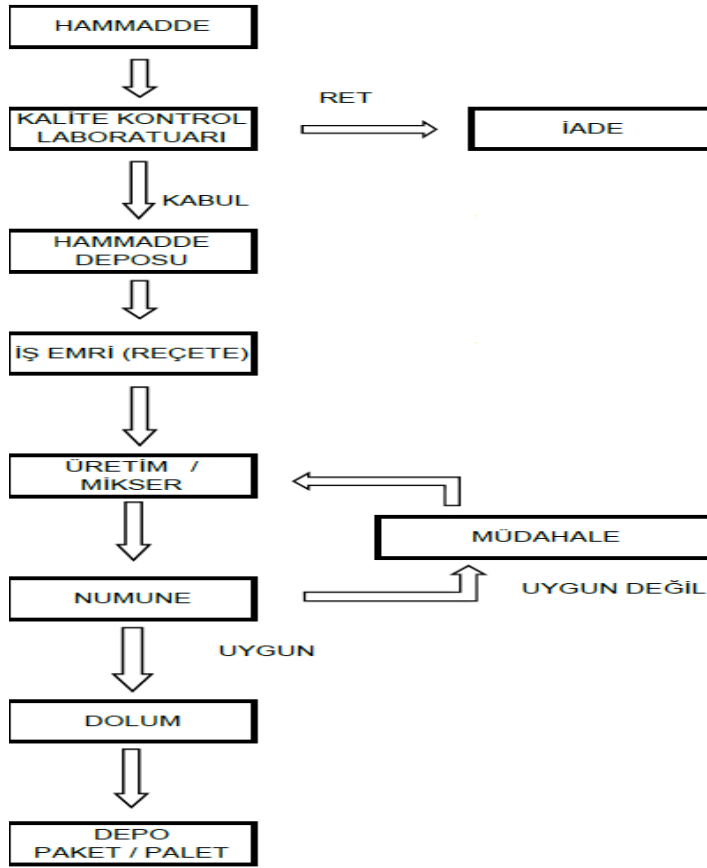
Boya üretim tesisi

Bu çalışmanın yapıldığı boya üretim tesisinde çözücü bazlı üretim yapılmaktadır. Boya üretim tesisindeki iş akışı iki ana başlık altında incelenmiştir. Bunlar; ezilme işlemi gerektirmeyen üretim ve ezilme işlemi gerektiren üretimlerdir.

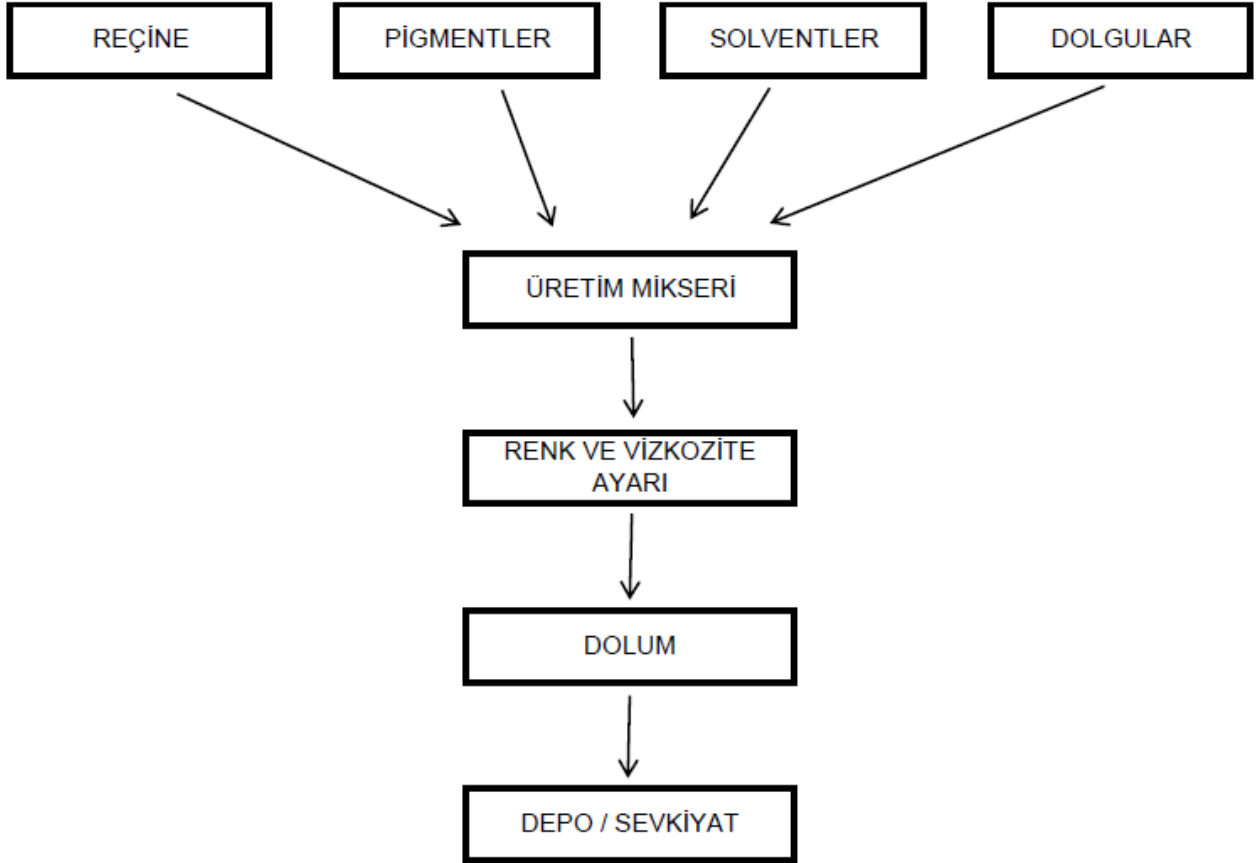
Ezilme işlemi gerektirmeyen üretim iş akış şeması:

Ezilme işlemi gerektirmeyen üretime ait iş akışı emri ve iş akışı şemaları sırasıyla Şekil 3.1 ve 3.2’de verilmiştir. Buna göre gelen hammaddelerin kalite kontrol laboratuvarında kontrolleri yapılır. Uygun bulunmayan hammaddeler iade edilir. Kabul edilen hammaddeler ise hammadde deposuna alınır. Reçete olarak verilen iş emri ile gerekli ham maddeler belirtilen sıra ile tartılarak üretim mikserlerine alınır ve üretim tamamlanır.

Üretimin sonunda mamulden numune alınıp kalite kontrolü yapılır. Gerekirse müdahale yapıp tekrar numune alınır. Mamul istenilen standartlara ulaştığında dolun gerçekleşir ve mamul depodaki yerine yerleştirilir. Müşteri talebi doğrultusunda sevk edilir.



Şekil 3.1. Boya üretim tesisi ezilme işlemi gerektirmeyen üretim iş emri akışı



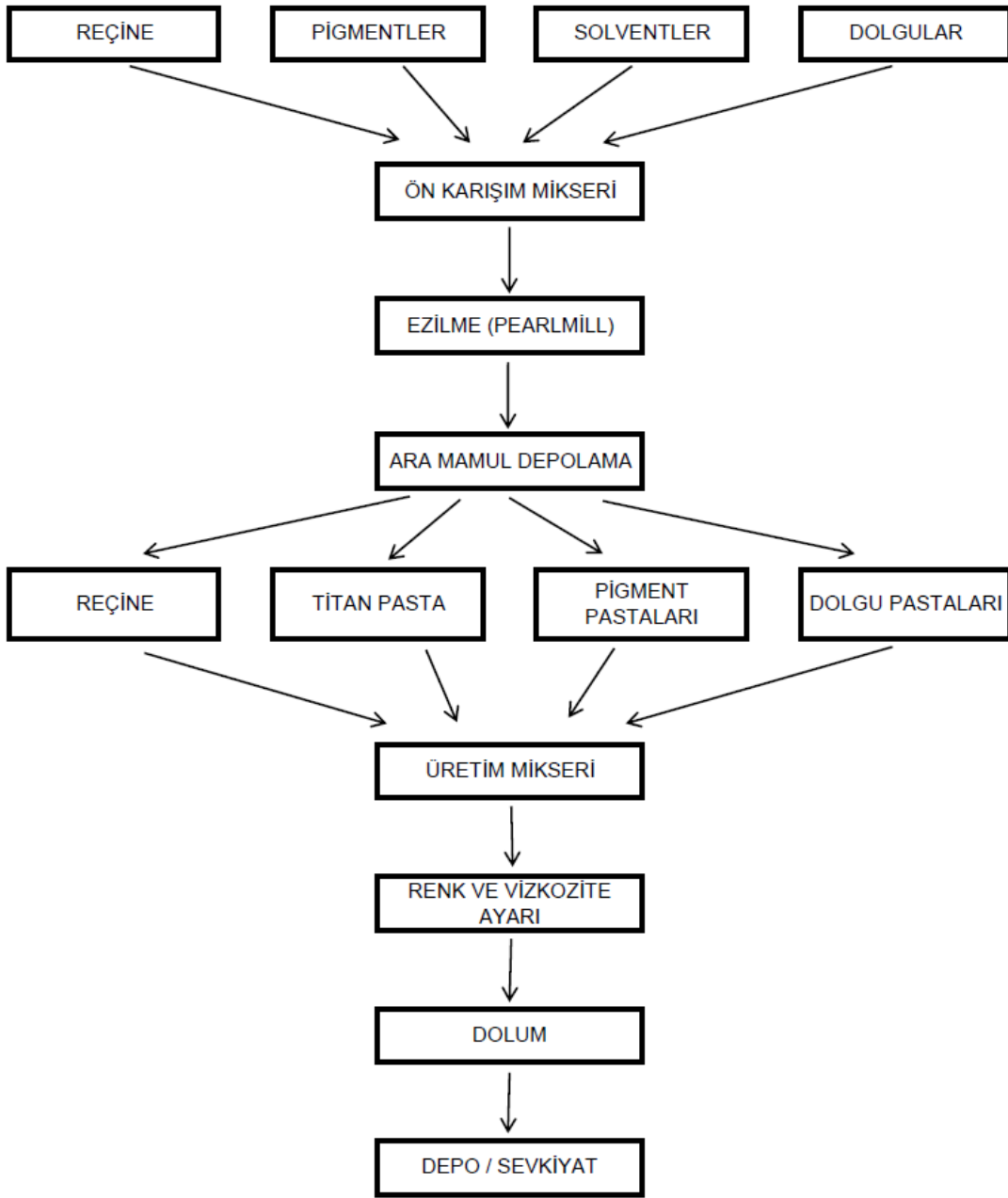
Şekil 3.2. Boya üretim tesisi ezilme işlemi gerektirmeyen üretim iş akışı

Ezilme işlemi gerektiren üretim iş akış şeması açıklaması:

Ezilme işlemi gerektiren üretime ait iş akışı emri ve iş akışı şemaları sırasıyla Şekil 3.3 ve 3.4’de verilmiştir. Buna göre gelen gelen hammaddelerin kalite kontrol laboratuvarında kontrolleri yapılır. Uygun bulunmayan hammaddeler iade edilir. Kabul edilen hammaddeler ise hammadde deposuna alınır. Reçete olarak verilen iş emri ile ara mamul üretimi için ön karışım hazırlanır ön karışım pearlmill de ezildikten sonra ara mamul depolama tanklarına (titan pasta tankı, dolgu pasta tankları, pigment pasta tankları) alınır. Sipariş geldiğinde reçetesi hazırlanarak üretim sorumlusuna verilir. Gerekli ara mamuller depolama tanklarından üretim mikserlerine alınarak üretim tamamlanır. Üretimin sonunda renk ve vizkozite ayarı yapılır mamul istenilen standartlara ulaştığında dolum gerçekleşir ve mamul depodaki yerine yerleştirilir.

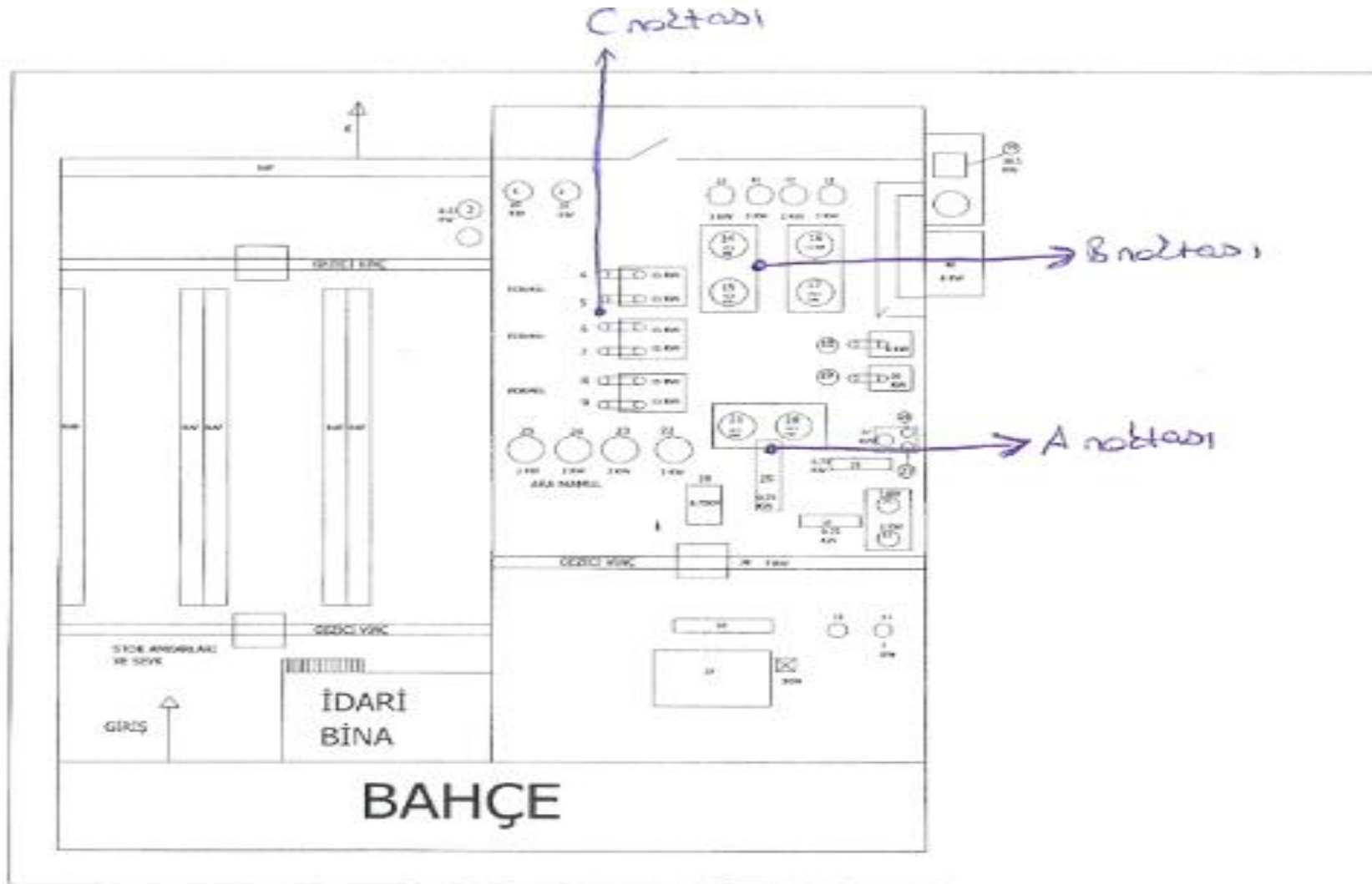


Şekil 3.3. Boya üretim tesisi ezilme işlemi gerektiren üretim iş emri akışı



Şekil 3.4. Boya üretim tesisi ezilme işlemi gerektiren üretim iş akışı

Boya üretim tesisi içinde numune alınan üç nokta Şekil 3.5’de verilmiştir. Boya üretim tesisinde belirlenen üç noktada alınan numuneler çalışanların solunum yollarına yakın yerlere ortalama ağız hizalarına yerleştirilmiştir. Noktalar belirlenirken insanların yoğun çalıştıkları alanlar seçilmiştir. A noktası nihai boya ürünlerinin ambalajlarına dolduruldukları yerdir. B noktası yarı mamul ürünlerin depolama tanklarından üretilecek ürün reçetesine göre kaplara dolunun yapıldığı alandır. C noktası ise diğer noktalara göre biraz daha yoğun UOB’lerin oluşmasına neden olabilecek depolama tanklarından varillere ve değişik ebattaki kaplara dolunun yapıldığı alandır. Boya üretim tesisine ait görseller Şekil 3.6’da görülebilir.



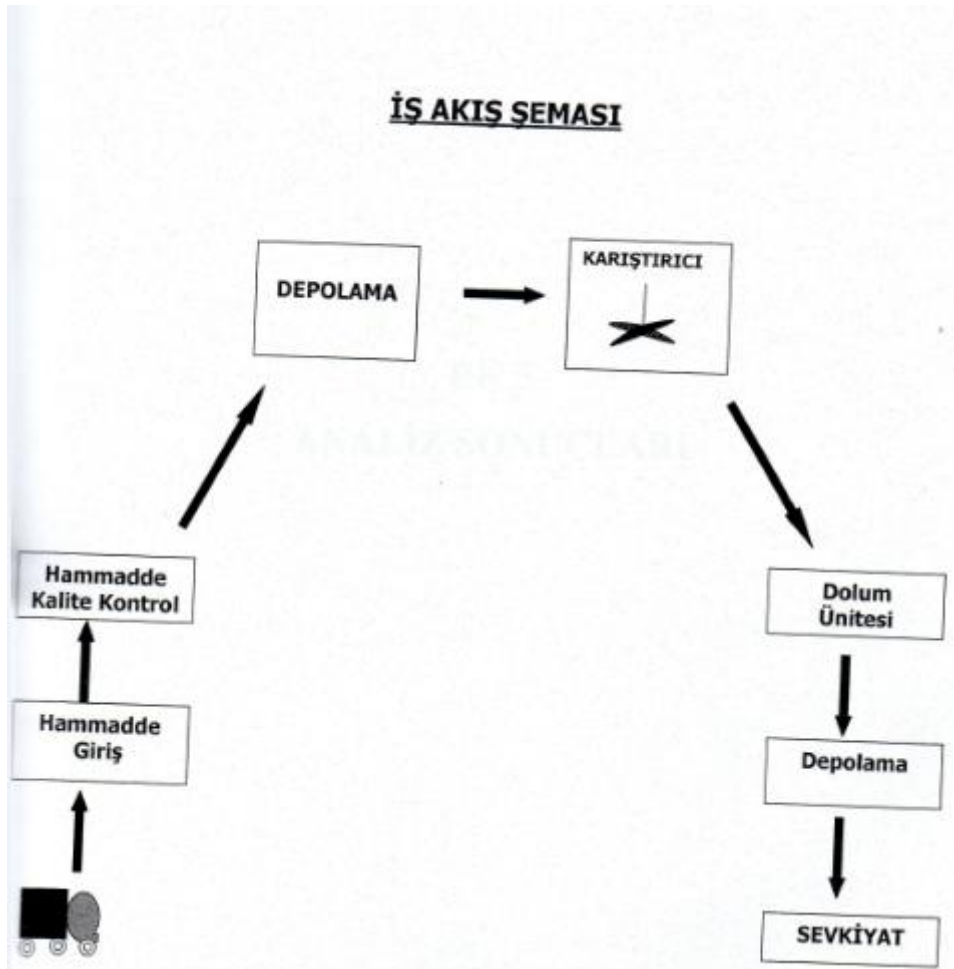
Şekil 3.5. Boya üretim tesisi yerleşim planı



Şekil 3.6. Boya üretim tesisi genel görüntüleri

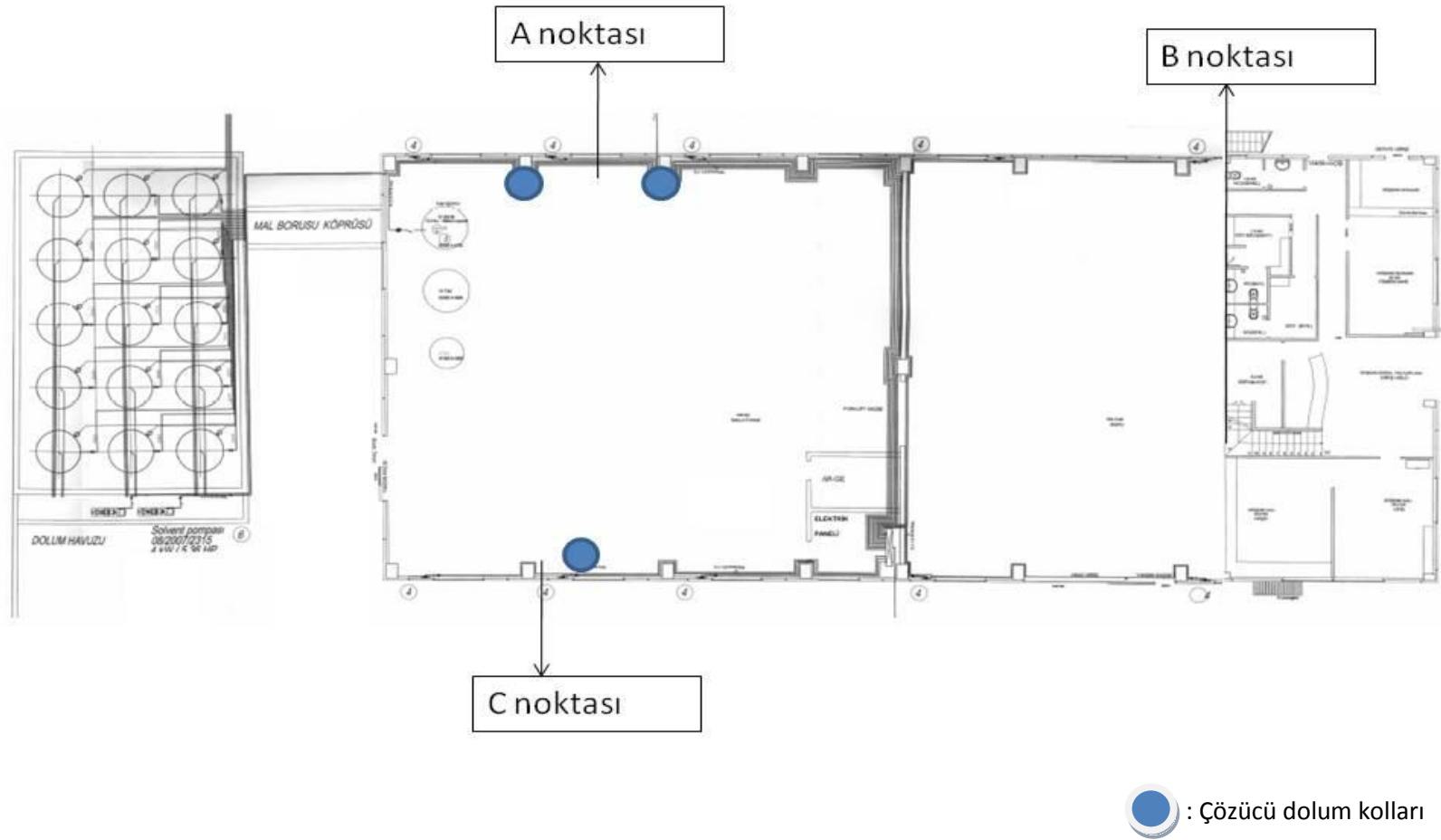
Çözücü dolum ve depolama tesisi

Çözücü dolum ve depolama tesisine ait iş akış şeması Şekil 3.7’de verilmiştir. Buna göre tesise gelen hammaddeler kalite kontrolleri yapıldıktan sonra tesiste bulunan depolama tanklarına alınır. Daha sonra istenen ürün cinsine göre reaktörlerde karıştırma işleri yapılır. Karıştırma işleminden talebe göre uygun ambalajlara dolum işleri yapılır. Dolum işleminden sonra ürünler sevkiyata gönderilmek üzere tesis içinde depolama alanlarında depolanmaktadır.



Şekil 3.7. Çözücü dolum ve depolama tesisi iş akış şeması

Çözücü dolum ve depolama tesisi içinde numune alınan üç nokta Şekil 3.8’de verilmiştir. Örnekleme tüpleri boya üretim tesisinde olduğu gibi insanların ağız kısımlarına yakın yüksekliklere yerleştirilmiştir. A noktası çözücülerin ambalajlarına dolum işlerinin yapıldığı yer olarak seçilmiştir. B noktası ambalajlanmış ürünlerin depolandığı alan, C noktası ise ara sıra çözücülerin reaktörlerde karıştırıldığı alandan seçilmiştir. Bu tesiste UOB’lerin en yoğun oluşabileceği nokta A noktasıdır. Çözücü dolum ve depolama tesisine ait görseller Şekil 3.9’da görülebilir.



Şekil 3.8. Çözücü dolum ve depolama tesisi yerleşim planı



Şekil 3.9. Çözücü dolum ve depolama tesisi genel fotoğrafları

3.2. Numune Toplama Yöntemi

Uçucu organik bileşiklerin çok bilinen fotokimyasal duman oluşumunda rol alma, sera gazı etkisiyle küresel ısınmaya neden olma gibi etkilerinin yanında zehirlenme ve kansere neden olma gibi çok ciddi olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Dolayısıyla çeşitli işyeri havasında bu bileşiklerin tespiti ve izlenmesi insan sağlığı açısından çok önemlidir. Ölçümlerin doğru sonuç vermesi ve güvenilirliği, ortamda bulunan UOB'lere uygun adsorbent seçimi, örnekleme süresi ve uygun desorblama methodunun seçimi ile direkt ilişkilidir. Bu çalışmada UOBlerin tespiti için EPA Compendium Method-TO-17 temel alınmıştır. Bu çalışmada;

- I. Boya üretim tesisi ile çözücü dolun ve depolama tesisinde uzun süreli pasif örnekleme yöntemi ile yapılacak izleme çalışmaları için, aktif örnekleme yöntemi ile ön tespit çalışmaları yapılmıştır,
- II. Pasif örnekleme yöntemi ile tespit edilen UOB'lerin bir hafta, iki hafta ve dört haftalık zaman periyotları ile izlenmesi çalışmaları yapılmış ve sonuçları mukayese edilmiştir,
- III. Çözücü dolun ve depolama tesisinde aktif ve pasif örnekleyiciler ile eş zamanlı ölçümler gerçekleştirilmiş ve sonuçları mukayese edilmiştir.

Ölçümler uzun süreli pasif örnekleme yapılmaması için ön tespit çalışması olan aktif örnekleme tüpleri için; tüplerinin bağlı olduğu bir pompa vasıtasıyla 20 ml/dk 'lık akış hızı ile 1 litre örneklenecek şekilde yapılmıştır. Çözücü dolun ve depolama tesisinde yapılan aktif ölçümler için 16,67 ml/dk 'lık akış hızı ile bir litre olacak şekilde saatlik yapılmıştır. Bütün tüpler örnekleme öncesi, 300 °C'de, 50 ml/dk akış hızında Helyum gazı geçirilerek 30 dakika şartlandırıldı. Şartlanan tüpler PTFE ferullu gaz geçirmeyen swagelok kapaklarla kapatılıp -18°C'de saklandı.

Boya üretim tesisi ile çözücü dolun ve depolama tesisinde pasif örnekleme tüpleri ile yapılacak uzun süreli ölçümler için tesislerde üç farklı nokta (A, B ve C noktaları) tespit edilmiştir. Her noktada bir haftalık periyotlar ile dört ölçüm, iki haftalık periyotlar ile iki ölçüm ve dört haftalık periyot ile bir ölçüm olacak şekilde ölçümler tamamlanmıştır. Buradaki amacımız her noktada üç farklı numune toplama yöntemi ile toplanan hava örneklerinde tespit edilen UOB'lerin zaman ile değişiminin belirlenmesi daha sonra her noktada yapılan ölçümlerin neticesinde tespit edilen UOB miktarlarının mukayese edilmesidir.

Pasif tüplerin karışmaması için zaman periyotlarına bağlı olarak tüplere üç farklı renkte başlık takılmıştır. Bu renkler birer haftalık örnekleme tüpleri ile yapılacak tüplere “beyaz kapak” ikişer haftalık örnekleme yapılacak tüplere “mavi kapak” dört haftalık yapılacak örnekleme tüplerine ise “metalik-gri kapak” olacak şekilde ayarlanmıştır. Tüplerin takılan başlıklar ile birlikte çekilen fotoğrafları Şekil 3.10’da verilmiştir.



Şekil 3.10. Uzun süreli farklı zaman periyotları için kullanılan pasif örnekleme tüpleri

3.2.1. Ön Tespit Ölçümleri ile Uzun Süreli Pasif Ölçümler

Boya üretim tesisi ile çözücü dolun ve depolama tesisinde iç ortam havasında aktif örnekleme yöntemi ile izlenmesi gereken UOB'ler belirlenmiştir. Belirlenen UOB'ler için pasif örnekleme yöntemi ile farklı zaman periyotlarında uzun süreli olarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Bu periyotlar her iki tesiste belirlenen üç nokta (A, B ve C) için aşağıdaki şekilde farklı zaman periyotları için yapılmıştır;

- i. Bir haftalık süre ile dört ölçüm,
- ii. İki haftalık süre ile iki ölçüm,
- iii. Dört haftalık süre ile bir ölçüm olacak şekilde yapılmıştır. Ölçüme ilişkin detaylar aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çözücü dolun ve depolama tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile **birer haftalık** numune toplama planı (beyaz başlıklı tüpler)

Ölçüm Haftası	Örnekleme Noktası	Örnekleme Tüpü Seri Numarası	Örnekleme Süresi	Örnekleme Başlangıç Zamanı		Örnekleme Bitiş Zamanı		İç Ortam Sıcaklığı
				Tarih	Saat	Tarih	Saat	
1	A	DO 20469	1 hafta	16.12.2010	13:45	23.12.2010	09:15	4°C
	B	DO 20382	1 hafta	16.10.2010	13:45	23.12.2010	09:15	4°C
	C	DO 19350	1 hafta	16.12.2010	13:45	23.12.2010	09:15	4°C
2	A	DO 18942	1 hafta	23.12.2010	09:15	30.12.2010	09:20	12°C
	B	DO 19233	1 hafta	23.12.2010	09:15	30.12.2010	09:20	12°C
	C	DO 18881	1 hafta	23.12.2010	09:15	30.12.2010	09:20	12°C
3	A	Mi 060998	1 hafta	30.12.2010	09:20	06.01.2011	09:20	3°C
	B	Mi 060584	1 hafta	30.12.2010	09:20	06.01.2011	09:20	3°C
	C	DO19124	1 hafta	30.12.2010	09:20	06.01.2011	09:20	3°C
4	A	Mi 060996	1 hafta	06.01.2011	09:20	13.01.2011	09:20	8°C
	B	Elimizde tüp olmadığından ölçümler yapılamamıştır.						
	C	Elimizde tüp olmadığından ölçümler yapılamamıştır.						

Çizelge 3.2. Çözücü dolun ve depolama tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile **ikişer haftalık** numune toplama planı (mavi başlıklı tüpler)

Ölçüm Haftası	Örnekleme Noktası	Örnekleme Tüpü Seri Numarası	Örnekleme Süresi	Örnekleme Başlangıç Zamanı		Örnekleme Bitiş Zamanı		İç Ortam Sıcaklığı
				Tarih	Saat	Tarih	Saat	
1	A	DO 16218	2 hafta	16.12.2010	13:45	30.12.2010	09:20	12°C
	B	DO 16219	2 hafta	16.10.2010	13:45	30.12.2010	09:20	12°C
	C	DO19016	2 hafta	16.12.2010	13:45	30.12.2010	09:20	12°C
3	A	Mi 060589	2 hafta	30.12.2010	09:22	13.01.2011	09:20	8°C
	B	DO 16248	2 hafta	30.12.2010	09:27	13.01.2011	09:20	8°C
	C	DO 20304	2 hafta	30.12.2010	09:33	13.01.2011	09:20	8°C

Çizelge 3.3. Çözücü depolama ve dolun tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile **dört haftalık** numune toplama planı (gri-metalik başlıklı tüpler)

Ölçüm Haftası	Örnekleme Noktası	Örnekleme Tüpü Seri Numarası	Örnekleme Süresi	Örnekleme Başlangıç Zamanı		Örnekleme Bitiş Zamanı		İç Ortam Sıcaklığı
				Tarih	Saat	Tarih	Saat	
1	A	DO 19225	4 hafta	16.12.2010	13:45	13.01.2011	09:20	8°C
	B	DO 18910	4 hafta	16.10.2010	13:45	13.01.2011	09:20	8°C
	C	DO 19838	4 hafta	16.12.2010	13:45	13.01.2011	09:20	8°C

Çizelge 3.4. Boya üretim tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile **birer haftalık** numune toplama planı (beyaz başlıklı tüpler)

Ölçüm Haftası	Örnekleme Noktası	Örnekleme Tüpü Seri Numarası	Örnekleme Süresi	Örnekleme Başlangıç Zamanı		Örnekleme Bitiş Zamanı		İç Ortam Sıcaklığı
				Tarih	Saat	Tarih	Saat	
1	A	DO19350	1 hafta	20.04.2011	13:00	27.04.2011	13:00	9°C
	B	DO16219	1 hafta	20.04.2011	13:00	27.04.2011	13:00	9°C
	C	DO20469	1 hafta	20.04.2011	13:00	27.04.2011	13:00	9°C
2	A	DO 18942	1 hafta	27.04.2011	13:00	04.05.2011	13:00	13°C
	B	SKC 01635	1 hafta	27.04.2011	13:00	04.05.2011	13:00	13°C
	C	Mİ 060589	1 hafta	27.04.2011	13:00	04.05.2011	13:00	13°C
3	A	DO 20304	1 hafta	04.05.2011	13:00	11.05.2011	13:00	12°C
	B	DO 16218	1 hafta	04.05.2011	13:00	11.05.2011	13:00	12°C
	C	DO 18910	1 hafta	04.05.2011	13:00	11.05.2011	13:00	12°C
4	A	DO 16219	1 hafta	11.05.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C
	B	DO 18942	1 hafta	11.05.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C
	C	DO 20469	1 hafta	11.05.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C

Çizelge 3.5. Boya üretim tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile **ikişer haftalık** numune toplama planı (mavi başlıklı tüpler)

Ölçüm Haftası	Örnekleme Noktası	Örnekleme Tüpü Seri Numarası	Örnekleme Süresi	Örnekleme Başlangıç Zamanı		Örnekleme Bitiş Zamanı		İç Ortam Sıcaklığı
				Tarih	Saat	Tarih	Saat	
1	A	Mİ 060584	2 hafta	20.04.2011	13:00	04.05.2011	13:00	13°C
	B	DO 19225	2 hafta	20.04.2011	13:00	04.05.2011	13:00	13°C
	C	DO 19016	2 hafta	20.04.2011	13:00	04.05.2011	13:00	13°C
3	A	SKC 03596	2 hafta	04.05.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C
	B	DO 18881	2 hafta	04.05.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C
	C	DO 16248	2 hafta	04.05.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C

Çizelge 3.6. Boya üretim tesisi işyeri havasından pasif örnekleme tüpleri ile **dört haftalık** numune toplama planı (gri-metalik başlıklı tüpler)

Ölçüm Haftası	Örnekleme Noktası	Örnekleme Tüpü Seri Numarası	Örnekleme Süresi	Örnekleme Başlangıç Zamanı		Örnekleme Bitiş Zamanı		İç Ortam Sıcaklığı
				Tarih	Saat	Tarih	Saat	
1	A	DO 20382	4 hafta	20.04.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C
	B	Mİ 060996	4 hafta	20.04.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C
	C	Mİ 060998	4 hafta	20.04.2011	13:00	18.05.2011	13:00	16°C

3.2.2. Eş Zamanlı Aktif ve Pasif Ölçümler

Çözücü dolun ve depolama tesisinde iş yeri ortam havasında üç gün eş zamanlı olarak aktif ve pasif örnekleme yöntemleri ile ölçümler yapılmıştır. Aktif örnekleme yöntemi ile tüplere otomatik örnekleme (autosampler) cihaz ile saatlik olarak sekiz saat boyunca örnekleme yapılmıştır. Pasif örnekleme ise iki şekilde yapılmıştır. Bunlardan biri sekiz adet tüpün aynı anda konulup, her saat başı bir tanesinin toplanması şeklinde diğeri ise her saat başı otomatik örnekleme (autosampler) cihaz ile eş zamanlı olarak pasif örnekleme tüplerinin yenisi ile değiştirilmesi şeklinde olmuştur. Ölçüm detayları aşağıdaki çizelgede ayrıntılı şekilde verilmiştir;

Çizelge 3.7. 08.09.2011 tarihinde otomatik örnekleme cihazı ile toplanan aktif örnekleme tüpleri

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	SKC 05741	09:53 – 10:53
2	SKC 05719	10:53 – 11:53
3	SKC 05728	11:53 – 12:53
4	SKC 05684	12:53 – 13:53
5	SKC 05725	13:53 – 14:53
6	SKC 05695	14:53 – 15: 53
7	SKC 05677	15:53 – 16:53
8	SKC 05711	16:53 – 17:53

Çizelge 3.8. 08.09.2011 tarihinde aynı anda konulup her saat başı toplanan pasif ölçüm tüpleri

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	SKC 05679	09:53 - 10:53
2	SKC 05700	09:53 - 11:53
3	SKC 05671	09:53 - 12:53
4	SKC 05672	09:53 - 13:53
5	DO 17956	09:53 - 14:53
6	DO 5683	09:53 - 15:53
7	SKC 05715	09:53 - 16:53
8	SKC 05682	09:53 - 17:53
8-1	SKC 05742	09:53 - 17:53

Çizelge 3.9. 08.09.2011 tarihinde saat başı değiştirilen pasif ölçüm tüpleri

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	SKC 5690	09:53 – 10:53
2	SKC 5737	10:53 – 11:53
3	SKC 718	11:53 – 12:53
4	SKC 5680	12:53 – 13:53
5	SKC 5732	13:53 – 14:53
6	SKC 05697	14:53 – 15: 53
7	SKC 05705	15:53 – 16:53
8	SKC 05681	16:53 – 17:53

Çizelge 3.10. 09.09.2011 tarihinde otomatik örnekleme cihazı ile toplanan aktif örnekleme tüpleri (Bu ölçümler maalesef autosamplerin bağlı olduğu pompanın çekmemesi neticesinde yanlış sonuç vermiştir.)

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	SKC 05724	10:24 – 11:24
2	SKC 05708	11:24 – 12:24
3	SKC 05713	12:24 – 13:24
4	SKC 5706	13:24 – 14:24
5	SKC 05687	14:24 – 15:24
6	SKC 05739	15:24 – 16:24
7	SKC 05710	16:24 – 17:24
8	SKC 5726	17:24 – 18:24

Çizelge 3.11. 09.09.2011 tarihinde aynı anda konulup her saat başı toplanan pasif ölçüm tüpleri

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	SKC 05740	10:25 – 11:25
2	Mİ 060589	10:25 – 12:25
3	DO 18910	10:25 – 13:25
4	CO 13939	10:25 – 14:25
5	DO 19838	10:25 – 15:25
6	DO 20469	10:25 – 16:25
7	DO 16025	10:25 – 17:25
8	Mİ 060998	10:25 – 18:25
8-1	SKC 5693	10:25 – 18:25

Çizelge 3.12. 09.09.2011 tarihinde saat başı değiştirilen pasif ölçüm tüpleri

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	Mİ 060584	10:25 – 11:25
2	DO 18661	11:25 – 12:25
3	CO 9301	12:25 – 13:25
4	DO 15304	13:25 – 14:25
5	DO 16219	14:25 – 15:25
6	DO 16248	15:25 – 16:25
7	DO 15992	16:25 – 17:25
8	Mİ 051734	17:25 – 18:25

Çizelge 3.13. 13.09.2011 tarihinde otomatik örnekleme cihazı ile toplanan aktif örnekleme tüpleri (Bu ölçümler maalesef autosamplerin bağlı olduğu pompanın çekmemesi neticesinde yanlış sonuç vermiştir.)

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	DO 19157	10:03 – 11:03
2	SKC 05719	11:03 – 12:03
3	SKC 05697	12:03 – 13:03
4	SKC 05671	13:03 – 14:03
5	SKC 05725	14:03 – 15:03
6	SKC 05737	15:03 – 16:03
7	SKC 05682	16:03 – 17:03
8	SKC 05718	17:03 – 18:03

Çizelge 3.14. 13.09.2011 tarihinde aynı anda konulup her saat başı toplanan pasif ölçüm tüpleri

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	SKC 05684	10:03 - 11:03
2	SKC 05677	10:03 - 12:03
3	SKC 05679	10:03 - 13:03
4	SKC 05681	10:03 - 14:03
5	SKC 05741	10:03 - 15:03
6	SKC 05711	10:03 - 16:03
7	SKC 05705	10:03 - 17:03
8	SKC 05695	10:03 - 18:03
8-1	SKC 05672	10:03 - 18:03

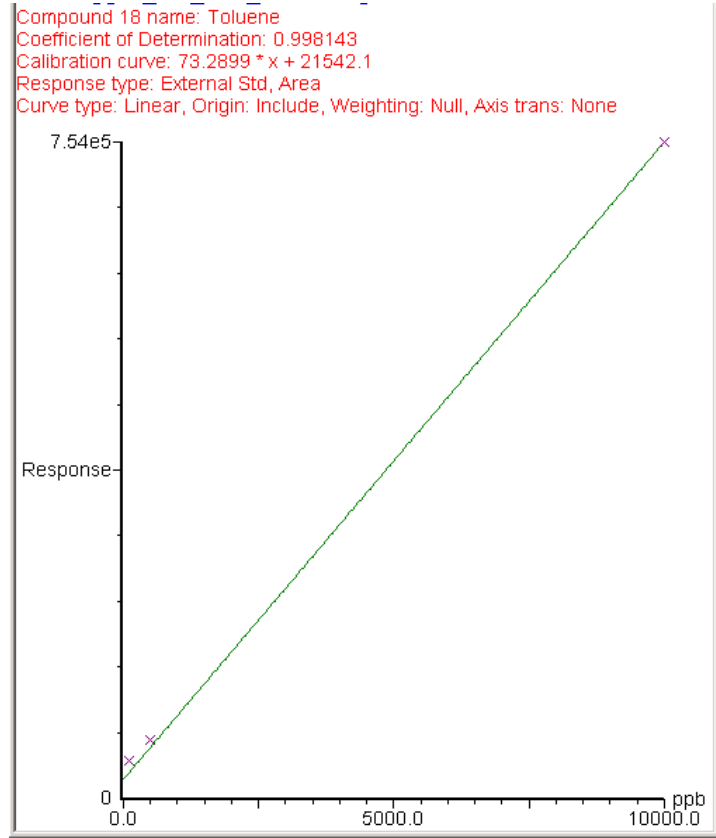
Çizelge 3.15. 13.09.2011 tarihinde saat başı değiştirilen pasif ölçüm tüpleri

Numara	Tüp No	Ölçüm Başlangıç ve Bitiş Zamanı
1	SKC 5742	10:03 – 11:03
2	SKC 5680	11:03 – 12:03
3	SKC 5728	12:03 – 13:03
4	SKC 5690	13:03 – 14:03
5	DO17956	14:03 – 15:03
6	SKC 05715	15:03 – 16:03
7	SKC 05732	16:03 – 17:03
8	SKC 05683	17:03 – 18:03

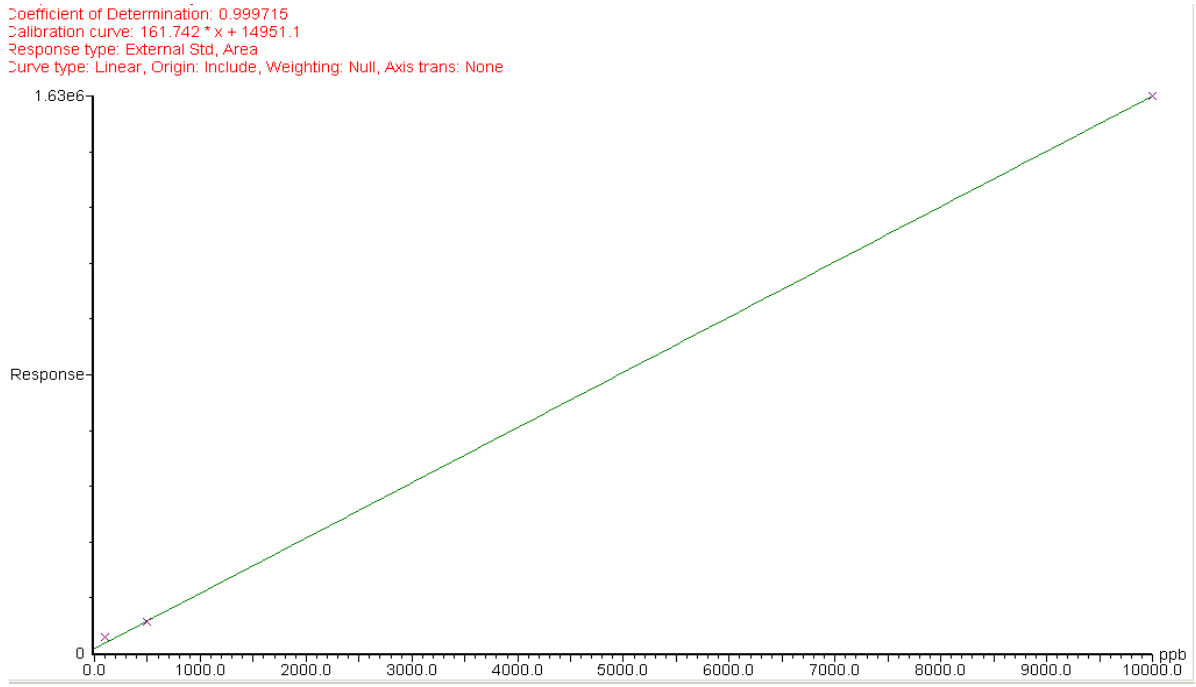
3.3. Numunelerin Analizi

3.3.1. Kalibrasyon

Kalibrasyon işlemi 60 UOB içeren bir standarttan metanol içinde hazırlanan standart çözeltiler kullanılarak yapılmıştır. Aşağıda toluen ve m-xylene için örnek iki kalibrasyon grafiği verilmiştir. Kalibrasyonlar 0,1-0,5-1 ve 10 ppm değerlerinde yapılmıştır;



Şekil 3.11. Toluene kalibrasyon grafiği



Şekil 3.12. m-ksilen kalibrasyon grafiği

3.3.2. Analiz

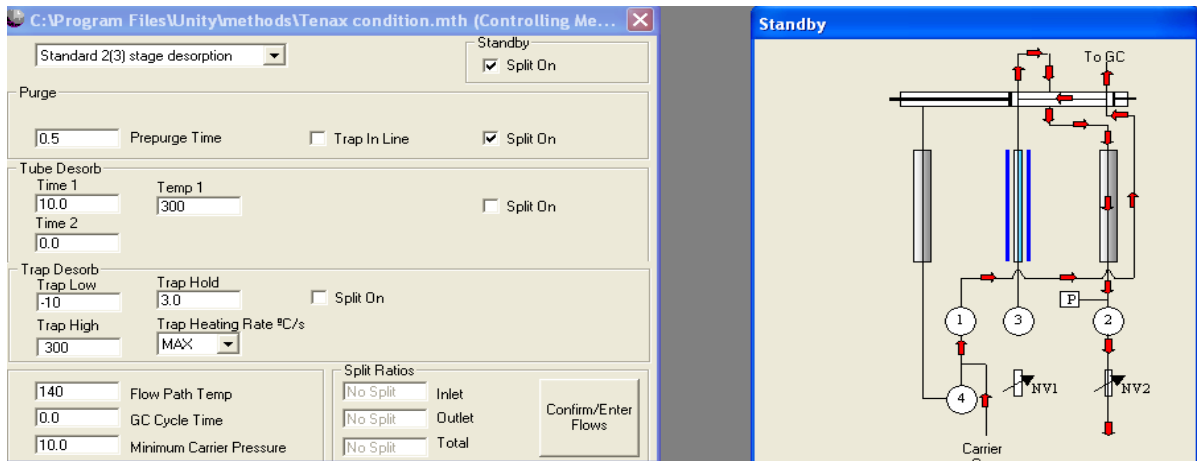
Bu çalışmada gerçekleştirilen uzun süreli pasif ölçümlerin analizleri Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsünde (GYTE) TD GC MS cihazı ile yapılmıştır. Eş zamanlı ölçümlerin analizleri ise Tübitak Uluslar arası Metroloji Enstitüsünde yapılmıştır. Toplanan hava örnekleri markes termal desorpsiyon soğuk tuzak enjeksiyon ünitesi ve kütle detektörlü Agilent 5890 model GC ile analiz edildi.

Tutulan bileşiklerin ayrılması için GYTE’de Agilent DB-VRX (30 m x 0.25 mm x 1.40 μ m) kapiler GC kolonu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. GYTE’de yapılan analiz sırasında TD için kullanılan parametreler aşağıda verilmiştir;

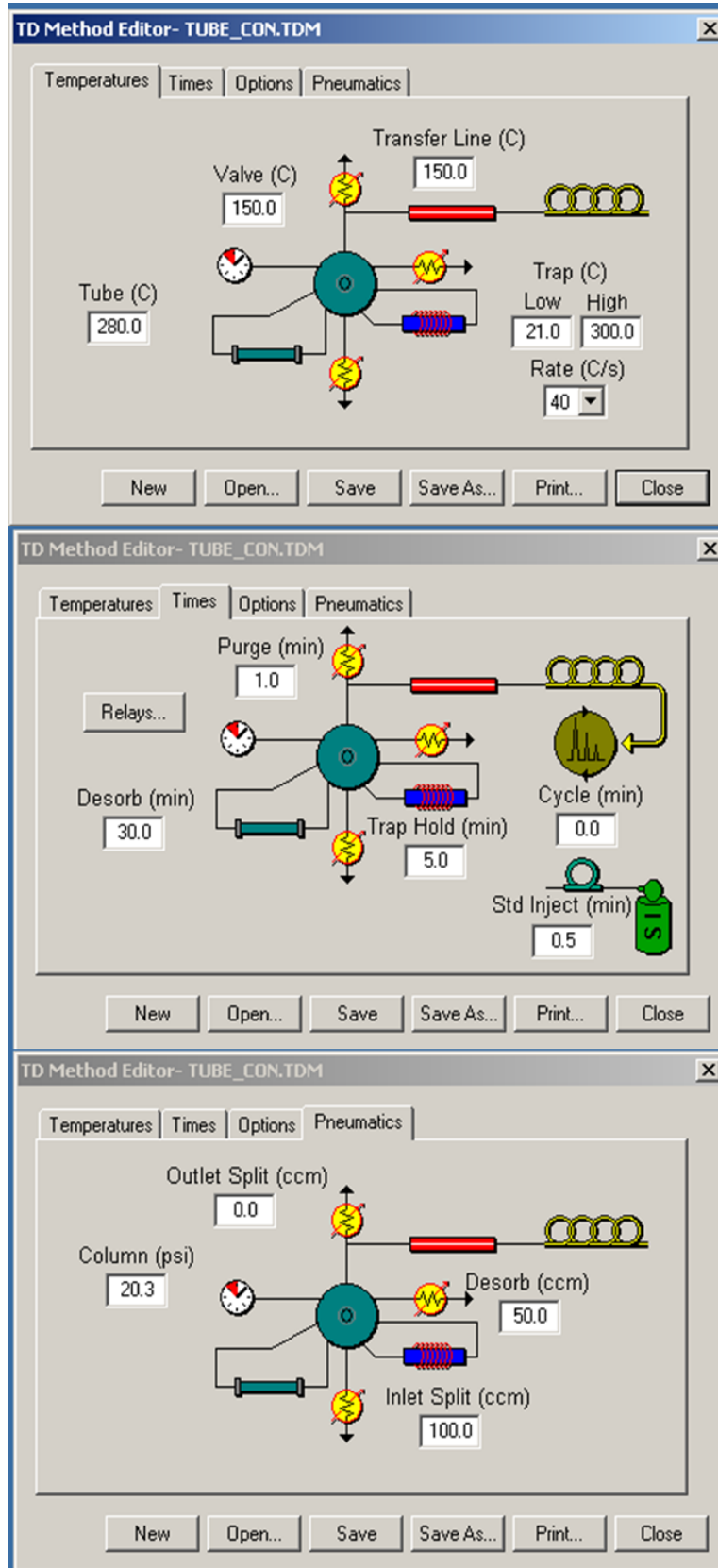
Ön temizleme (prepurge) süresi	: 0.5 dakika
Tüp desorpsiyon süresi	: 10 dakika
Tüp desorpsiyon sıcaklığı	: 300 °C
Soğuk tutucu (cold trap) asgari sıcaklığı	: -10 °C
Soğuk tutucu (cold trap) süresi	: 3 dakika
Soğuk tutucu azami sıcaklığı	: 300 °C
Akış solü sıcaklığı	: 140 °C
Taşıyıcı gaz (He) asgari basıncı	: 10 psi

Tübitak UME’de yapılan analizlerde Agilent DB-1MS (60 m x 0.25mm x 0.25 μ m) kapiler GC kolonu kullanıldı ve benzer özellikteki bileşiklerin ayrılması sıcaklık programı değiştirilerek gerçekleştirildi. Analiz sırasında TD için parametre ayarları Unity yazılım programının standart desorpsiyon metodu kullanılarak (Şekil 3.14.) gerçekleştirilmiştir. Yazılım programında kullanılan değerler aşağıda verilmiştir;

Ön temizleme (prepurge) süresi	: 1 dakika
Tüp desorpsiyon süresi	: 30 dakika
Tüp desorpsiyon sıcaklığı	: 280 °C
Soğuk tutucu (cold trap) asgari sıcaklığı	: 21 °C
Soğuk tutucu (cold trap) süresi	: 5 dakika
Soğuk tutucu azami sıcaklığı	: 300 °C
Akış solu sıcaklığı	: 150 °C
Taşıyıcı gaz (He) asgari basıncı	: 20,3 psi



Şekil 3.13. GYTE’de yapılan analiz sırasında tüplerin desorpsiyonunda kullanılan TD parametreleri



Şekil 3.14. Tübitak UME’de yapılan analiz sırasında tüplerin desorpsiyonunda kullanılan TD parametreleri

3.4. Kalite Kontrol ve Güvence

Bu çalışmada eş zamanlı ölçümlerin yapıldığı günlerde iki adet boş tüp alınmış ve hiç kapakları açılmadan tekrar laboratuvara götürülüp analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Örnekleme tüpleriyle karşılaştırıldığında şahit numunelerdeki miktarların gerçek numunelerdeki miktarların %5-%17'si arasında değiştiği gözlemlenmekle beraber ortalamanın %10'dan düşük olduğu görülmüştür. Şahit numunelerdeki ölçülen UOBler açısından görülen bu düşük oranlar nedeniyle örnek değerlerinde herhangi bir düzeltme yapılmamıştır. İki şahit numunenin toluen için ortalaması 39 ppm (kalibrasyon çözeltilerindeki konsantrasyon cinsinden) ve standart sapması da 8 ppm olarak hesaplanmıştır. Metodun belirleme limiti de standart sapmanın üç katı olarak alınarak 24 ppm olarak belirlenmiştir. Bu değer altında kalan tüp değerleri kaybedilmiş olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 3.16. Bir numaralı şahit numune analiz sonuçları

Uçucu Organik Bileşik	Alınma /gecikme Zamanı	Alan	Yükseklik	ppb
Trikloroflorometan	2.54	58	1497	173.69
1,1-dikloroeten	3,08	1272	5841	131.79
Diklorometan	3.74	132405	1470720	3287.84
1,2-dikloroetilen	4.16	12	548	56.96
1,1-dikloroetan				
1,2-dikloroeten	5.71	434	5034	42.45
Bromoklorometan	5.94	2863	16343	140.37
Kloroform	6,06	1565	19508	47.45
1,1,1-Triklorometan	6.39	206	1500	46.85
1,1-dikloropropen				
Benzen	6.95	47291	559193	0
1,2-dikloroeten				
Trikloroeten	8.26	1338	7200	82.55
1,2-dikloro propan	8,64	128	1993	1,74
Dibromometan	8,84	31	820	58.37
Diklorobormometan	9.32	45	729	14.53
1,3-dikloro -1 –propan	10.21	23	457	14.96

Toluen	10,85	2526425	33094078	34177.73
1,3-Dikloro – 1 propen	11.68	42	805	24.97
Tetrakloroeten	12.19	2035	28153	131.64
1,3-Dikloropropan	12.33	61	1575	0
Dibromoklorometan				
1,2-Dibromo etan	13.06	10	397	31.6
Klorobenzen	14.31	1241	9907	21.25
1,1,1,2-Tetrakloroetan	14.55	51	660	41.47
Etilbenzen	14.58	13977	82743	456.27
m-ksilen	14.91	100389	1295324	528.24
p-ksilen	14.91	100389	1295324	528.24
o-ksilen	15.96	15772	221175	166.55
Stiren	16.02	12025	162426	215.03
Bromoform				
Izopropil benzen	16.99	817	10590	29.2
Bromobenzen	17.86	290	1783	27.19
1,2,3-Trikloropropan	17.95	156	1610	22.47
1,1,2,2-Tetraklorotan				
n-propilbenzen	18.15	2547	31298	42.98
2-Klorotoluen	18.45	548	4433	0
1,3,5-Trimetilbenzen	18.71	5509	37899	66.85
4-Klorotoluen	18.75	906	5781	45.62
Tert-Butilbenzen	19.57	484	2781	27.26
1,2,4-Trimetilbenzen	19.77	93750	1274762	1108.56
sec-Butil benzen				
1,3-Diklorobenzen	20.46	269	1909	36.64
p-Izopropiltouen	20.69	1360	21788	31.23
1,2-Diklorobenzen	20.88	1902	27099	80
n-Butilbenzen	21.97	156750	904437	75.49
1,2-Dibromo-3-klororopropan	24.17	227	2600	60.15
1,2,4-Triklorobenzen				
heksaklorobutadien	27.48	343	831	91.95
Naftalin	27.42	9158	122656	79.06
1,2,3-Triklorobenzen				

Çizelge 3.17. 2 numaralı şahit numune analiz sonuçları

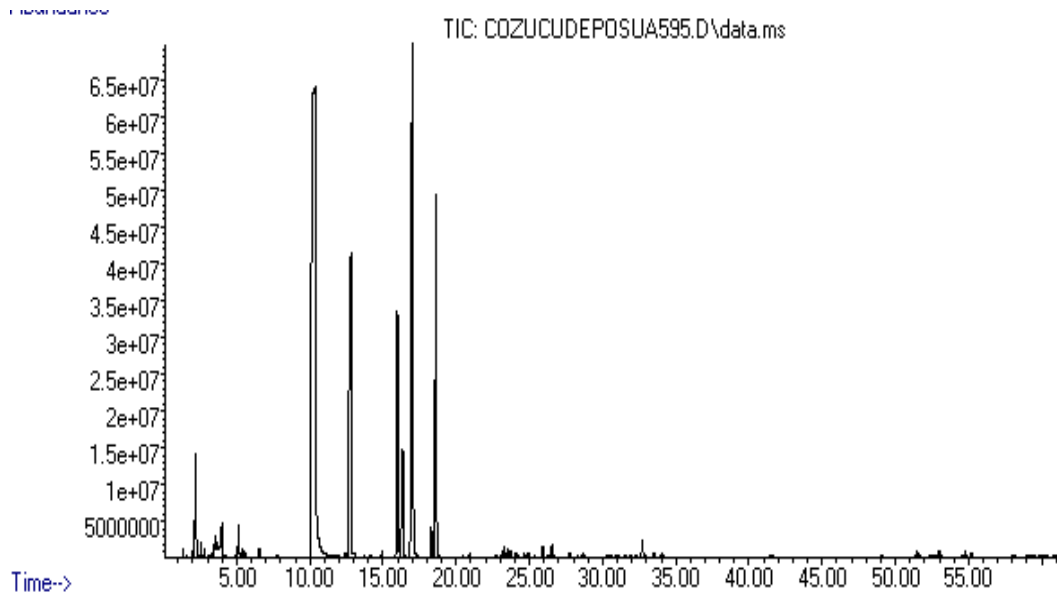
Uçucu Organik Bileşik	Alıkonma /gecikme Zamanı	Alan	Yükseklik	ppb
Trikloroflorometan				
1,1-dikloroeten	3.12	324	4942	97.62
Diklorometan	3.74	161888	1800473	4141.22
1,2-dikloroetilen				
1,1-dikloroetan	4.56	31	587	85.45
1,2-dikloroeten	5.71	1915	23189	82.06
Bromoklorometan	5.96	2650	12758	131.22
Kloroform	6.05	5507	74564	226.41
1,1,1-Triklorometan				
1,1-dikloropropen	6.80	117	1528	53.88
Benzen	6.95	42745	493828	0
1,2-dikloroeten	7.05	7	173	0
Trikloroeten	8,24	451	5489	52.38
1,2-dikloro propan	8.58	201	2341	4,62
Dibromometan				
Diklorobormometan	9,12	115	1666	17.98
1,3-dikloro -1 –propan	10.23	55	1837	16.18
Toluen	10.85	3353399	45974412	45461.34
1,3-Dikloro – 1 propen	11.57	369	2187	40.71
Tetrakloroeten	12,19	2437	36996	148.49
1,3-Dikloropropan	12.29	83	1140	0
Dibromoklorometan				
1,2-Dibromo etan				
Klorobenzen	14.30	788	6867	13.25
1,1,1,2-Tetrakloroetan	14.70	113	1124	44.09
Etilbenzen	14.65	6369	72442	208.93
m-ksilen	14.89	177940	2561180	1007.71
p-ksilen	14.89	177940	2561180	1007.71
o-ksilen	15.94	27163	351031	302.39
Stiren	16.01	17284	225586	299.8
Bromoform				

Izopropil benzen	16.98	1643	11819	39.9
Bromobenzen	17.79	56	774	20,50
1,2,3-Trikloropropan	17.92	244	2319	25.19
1,1,2,2-Tetraklorotan	17.96	103	1059	121.2
n-propilbenzen	18.13	2415	32336	41.05
2-Klorotoluen	18.42	48	1025	0
1,3,5-Trimetilbenzen	18.71	3580	42512	45.89
4-Klorotoluen	18.75	339	2164	36.16
Tert-Butilbenzen	19.55	435	3552	26.47
1,2,4-Trimetilbenzen	19.75	98364	1384515	1168.1
sec-Butil benzen				
1,3-Diklorobenzen	20.46	285	2575	37.13
p-Izopropiltouen	20.68	7680	125758	140.03
1,2-Diklorobenzen	20.87	2324	37181	91.07
n-Butilbenzen	21.96	100244	383622	33.49
1,2-Dibromo-3-klororopropan	24.24	22	252	49.48
1,2,4-Triklorobenzen				
heksaklorobutadien				
Naftalin	27.40	26728	333071	343.07
1,2,3-Triklorobenzen				

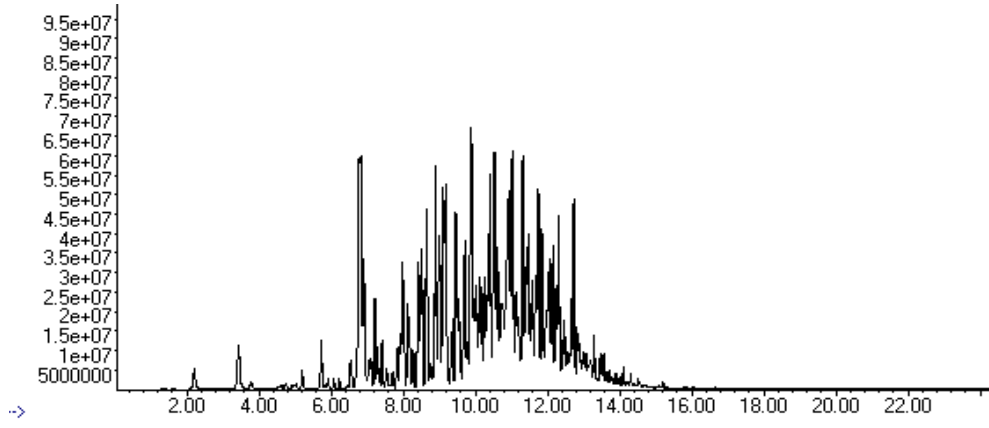
4. BULGULAR

4.1. Ön Tespit Amacıyla Yapılan Aktif Ölçüm Sonuçları

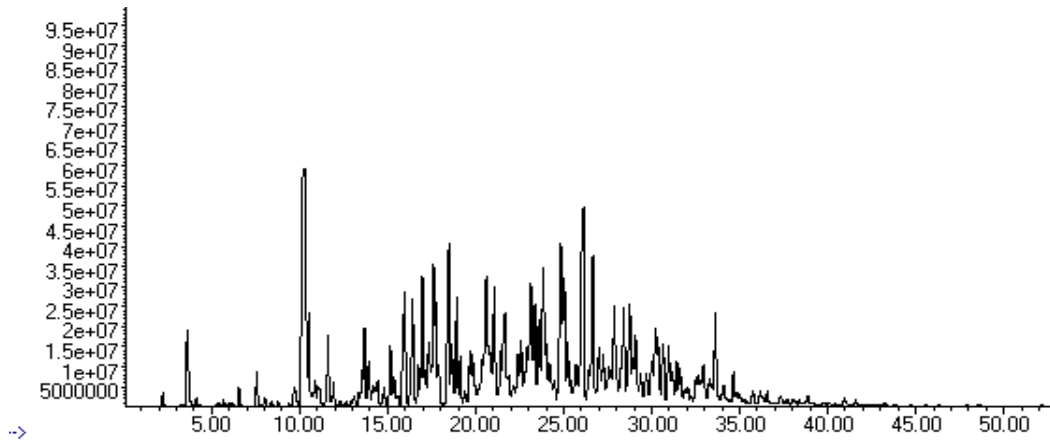
Sanayi tesisleri iç ortam havasında uzun süreli pasif örneklemlerden önce ilk olarak ön tespit çalışmaları aktif örnekleme yöntemi ile yapılmıştır. Aktif örnekleme çalışması ile yapılan örneklemlerin analiz sonuçları ve elde edilen kromatogramlar aşağıda verilmiştir. Şekil 4.1.'de çözücü dolum ve depolama tesisindeki, Şekil 4.2. ve 4.3.'de boya üretim tesisindeki birer saatlik aktif örneklere ait kromatogramlar görülebilir. Bu kromatogramlara ait içerikler Ek'te sırasıyla Çizelge 8.40. ve Çizelge 8.41.'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında sanayi tesislerinde iç ortam çalışma havasında izlenmesi gereken UOB'ler belirlenmiş ve pasif örnekleme yöntemi ile bu bileşikler tayin edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 4.1. Çözücü dolum ve depolama tesisi aktif örnekleme (ön araştırma) ait kromatogram



Şekil 4.2. Boya üretim tesisi aktif örnekleme (ön araştırma) ait kromatogram-1



Şekil 4.3. Boya üretim tesisi aktif örnekleme (ön araştırma) ait kromatogram-2

Boya üretim tesisi ile çözücü dolun ve depolama tesisinde iç ortam çalışma havasında yapılan aktif ölçümler neticesinde tespit edilen UOB'lerin büyük bir kısmını aşağıdaki çizelgede verilen bileşiklerin oluşturduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.1. Boya üretim tesisinde yapılan aktif ölçümler sonucunda miktar olarak en fazla tespit edilen uçucu organik bileşiklerin fiziksel özellikleri

UOB	Molekül Ağırlığı	Kimyasal Formülü	Buhar Basıncı (20 °C)	Kaynama Noktası (°C)
Hegzan	86,18	C ₆ H ₁₄	151 mm Hg	62-69
Toluen	92	C ₇ H ₈	22 mm Hg	110.6
Nonan	128	C ₉ H ₂₀	10 mm Hg	151
Dekan	144	C ₁₀ H ₂₂	1 mm Hg	174
1,3-Dimetilbenzen (m-Ksilen)	106	C ₈ H ₁₀	8.3 mm Hg	139
1,2,3-Trimetil benzen	120	C ₉ H ₁₂	--	175
1,2,4-Trimetilbenzen	120	C ₉ H ₁₂	0,41 mm Hg	168,89

Çizelge 4.2. Çözücü dolun ve depolama tesisinde üretim tesisinde yapılan aktif ölçümler sonucunda miktar olarak en fazla tespit edilen uçucu organik bileşiklerin fiziksel özellikleri

UOB	Molekül Ağırlığı	Kimyasal Formülü	Buhar Basıncı (20 °C)	Kaynama Noktası (°C)
Hegzan	86,18	C ₆ H ₁₄	151 mm Hg	62-69
Toluen	92	C ₇ H ₈	22 mm Hg	110.6
Dekan	144	C ₁₀ H ₂₂	1 mm Hg	174
1,2-Dimetil benzen (o-ksilen)	106	C ₈ H ₁₀	7 mm Hg	144
1,3-Dimetilbenzen (m-ksilen)	106	C ₈ H ₁₀	8.3 mm Hg	139
1,4-Dimetilbenzen (p-ksilen)	106	C ₈ H ₁₀	9.0 mm Hg	138
Asetik asit butil ester	116,16	C ₆ H ₁₂ O ₂	15 mm Hg	126,5

4.2. Uzun Süreli Pasif Ölçüm Sonuçları

4.2.1. Boya Üretim Tesisinde Yapılan Uzun Süreli Pasif Ölçümler:

Bu çalışmanın Metod bölümünün 3.2.Numune Toplama Yöntemi başlığı altında belirtilen tarihlerde boya üretim tesisinden alınmış olan uzun süreli pasif numuneler GYTE Çevre Mühendisliğindeki TD-GC-MS sistemiyle analiz edilmiştir. Bu işyerindeki üç noktadan alınan pasif numunelerin analiz sonuçlarına ait 21 adet kromatogram ve içerik raporu Ek 1’de verilmiştir.

İzlenmesi kararlaştırılan türler açısından GC/MS analizinin sonuçları yüzde içerik ve alansal değer olarak verilmiştir. GYTE’deki TD/GC/MS’de seçilen türler için kalibrasyon standartı vaktinde ulaşmadığından uzun süreli pasif ölçüm sonuçları aynı şartlarda yapılan ölçümlerde elde edilen alansal ve yüzdesel değerler kullanılarak analiz edilmiştir.

Çizelge 4.3. Boya üretim tesisi A noktası pasif ölçüm sonuçları (yüzde değer)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları
	1.Hafta 20-27 Nisan	2.Hafta 27 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 – 11 Mayıs	4.Hafta 11 – 18 Mayıs	1.Hafta 20 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 - 18 Mayıs	
Hegzan	0,473	--	0,512	78,764	--	--	--
Toluen	26,787	21,840	13,241	13,118	18,735	36,130	23,113
Nonan	10,026	9,227	7,075	2,993	9,249	4,285	6,893
Dekan	12,719	13,992	11,119	5,123	13,141	3,905	19,486
1,3-Dimetilbenzen	3,038	5,176	8,183	--	4,896	--	5,216
1,2,3-Trimetilbenzen	4,981	1,859	--	--	5,264	--	--
1,2,4-Trimetilbenzen	--	--	3,461	--	1,675	--	0,878

Çizelge 4.4. Boya üretim tesisi A noktası pasif ölçüm sonuçları (alan değeri)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları 20 Nisan – 18 Mayıs
	1.Hafta 20-27 Nisan	2.Hafta 27 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 – 11 Mayıs	4.Hafta 11 – 18 Mayıs	1.Hafta 20 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 - 18 Mayıs	
Hegzan	4,4E+7	--	4,7E+8	2,5E+9	--	--	--
Toluen	2,5E+9	2,06E+9	1,22E+10	4,17E+8	3,59E+09	9,66E+8	1,05E+10
Nonane	9,34E+8	8,7E+8	6,50E+09	9,512E+7	1,77E+09	1,14E+8	3,14E+09
Decane	1,19E+9	1,32E+9	1,02E+10	1,63E+8	2,52E+09	1,04E+8	8,89E+09
1,3-Dimetil benzen	2,83E+8	4,88E+8	7,52E+09	--	9,38E+08	--	2,38E+09
1,2,3-Trimetil benzen	4,64E+8	1,75E+8	--	--	1,01E+09	--	--
1,2,4-Trimetil benzen	--	--	3,18E+09	--	3,21E+08	--	4,01E+8

Boya üretim tesisinde A noktasında yapılan uzun süreli pasif ölçüm sonuçları çizelge-4.3. ve çizelge 4.4.'de yüzde içerik ve alansal değeri olarak verilmiştir. Çizelgelere bakıldığında Hegzan birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçüm sonuçlarında dördüncü haftada toplam içeriğin %78'ini oluştururken bir, iki ve üçüncü haftalar ile 2 haftalık ve 4 haftalık periyotlar ile yapılan ölçümler neticesinde hiç veya %1 oranının altında rastlanmıştır. Şekil 4.4.'te pasif ölçüm sürelerine göre hegzan için belirlenen alan değerlerinde durum daha net görülmektedir. Toluen, dekan ve nonan ise her ölçümde tespit edilmiş olup içerik olarak en fazla belirlenen tür toluen olmuştur. Bu üç UOB türü haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerde en yüksek üçüncü haftada tespit edilmiştir. Ayrıca dört haftalık ölçüm sonucunda da toluen miktarı diğer ölçümlere oranla yüksek tespit edilmiştir. 1,2,3-Trimetilbenzen haftalık periyotlar ile yapılan ölçümler sonucunda birinci ve ikinci haftada tespit edilmiş ikisiz haftalık son iki hafta yapılan ölçüm ile dört haftalık yapılan ölçüm sonucunda tespit edilmemiştir. 1,3-Dimetilbenzen en yüksek birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden üçüncü hafta ile dört haftalık ölçüm sonucunda tespit edilmiştir. 1,2,4-Trimetilbenzen bir haftalık periyotlar ile yapılan ölçümler neticesinde üçüncü hafta en yüksek değeri olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Boya üretim tesisi B noktası pasif ölçüm sonuçları (yüzde değer)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları
	1.Hafta 20-27 Nisan	2.Hafta 27 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 – 11 Mayıs	4.Hafta 11 – 18 Mayıs	1.Hafta 20 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 - 18 Mayıs	
Hegzan	0,798	25,794	0,390	Hata	--	--	34,154
Toluen	24,230	10,898	11,950		18,220	4,303	22,426
Nonan	10,220	4,337	7,263		9,541	1,317	7,282
Dekan	12,086	5,449	11,208		13,047	2,135	12,871
1.3-Dimetilbenzen	4,734	0,66	6,392		--	0,987	5,506
1,2,3-Trimetilbenzen	1,647	--	3,471		--	0,918	5,534
1,2,4-Trimetilbenzen	--	1,689	3,067		1,729	--	--

Çizelge 4.6. Boya üretim tesisi B noktası pasif ölçüm sonuçları (alan değeri)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları 20 Nisan – 18 Mayıs
	1.Hafta 20-27 Nisan	2.Hafta 27 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 – 11 Mayıs	4.Hafta 11 – 18 Mayıs	1.Hafta 20 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 - 18 Mayıs	
Hegzan	7,76E+7	6,51E+9	3,78E+8	Hata	--	1,23E+10	1,52E+9
Toluen	2,36E+09	2,75E+9	1,16E+10		3,6E+09	6,1E+8	1,00E+9
Nonan	9,934E+8	1,09E+9	7,04E+9		1,89E+09	1,88E+8	3,25E+8
Dekan	1,18E+09	1,38E+9	10,86E+9		2,58E+09	3,04E+8	5,75E+8
1,3-Dimetilbenzen	4,61E+09	1,66E+8	6,19E+9		--	1,41E+8	2,46E+09
1,2,3-Trimetilbenzen	1,60E+8	--	3,36E+9		--	1,31E+8	2,47E+09
1,2,4-Trimetilbenzen	--	4,26E+9	2,97E+9		3,42E+08	--	

Boya üretim tesisinde B noktasında yapılan uzun süreli pasif ölçüm sonuçları çizelge-4.5. ve çizelge 4.6.'da yüzde ve alan cinsinden verilmiştir. Boya üretim tesisinde B noktasında yapılan ölçümlerde bir haftalık periyotlar ile yapılan dördüncü haftadaki tüpte hata oluşmuş kromatogramlardan herhangi bir değeri okunamamıştır. Ölçüm sonuçlarına bakıldığında heksan ikişer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden sadece ilk iki hafta tespit edilmemiştir. Hekzanın en yüksek tespit edildiği ölçümler birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden ikinci hafta ile ikişer haftalık periyotlar ile yapılan son iki haftadır. B noktasında toluen her ölçümde tespit edilmiştir. Toluenin en yüksek değeri birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden üçüncü hafta elde edilmiştir. Nonan ve dekan da toluen gibi her ölçümde tespit edilmiş en yüksek birer haftalık tüplerden üçüncü hafta tespit edilmiştir. 1,3-Dimetilbenzen birer haftalık birinci hafta ve üçüncü hafta ile dört haftalık ölçümler sonucunda diğer haftalara göre daha yüksek tespit edilmiştir. 1,2,3-Trimetil benzen birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden üçüncü hafta ile dört haftalık ölçüm neticesinde diğer haftalara göre yüksek tespit edilmiştir. 1,2,4-Trimetil benzen birer haftalık birinci hafta ikişer haftalık ilk iki hafta ve dört haftalık ölçümlerde tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.7. Boya üretim tesisi C noktası pasif ölçüm sonuçları(yüzde değer)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları 20 Nisan – 18 Mayıs
	1.Hafta 20-27 Nisan	2.Hafta 27 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 – 11 Mayıs	4.Hafta 11 – 18 Mayıs	1.Hafta 20 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 - 18 Mayıs	
Hekzan	0,339	11,559	2,778	--	--	1,789	20,569
Toluen	18,001	12,534	8,973	33,991	17,159	37,157	24,060
Nonan	10,491	7,184	7,018	9,963	9,728	11,830	8,557
Dekan	12,441	9,883	3,738	14,911	12,166	18,469	14,829
1.3-Dimetil Benzen	--	0,858	6,971	--	--	7,281	5,289
1,2,3-Trimetil benzen	--	4,014	3,582	6,298	7,101	--	4,144
1,2,4-Trimetil benzen	--	--	--	--	--	0,441	3,734

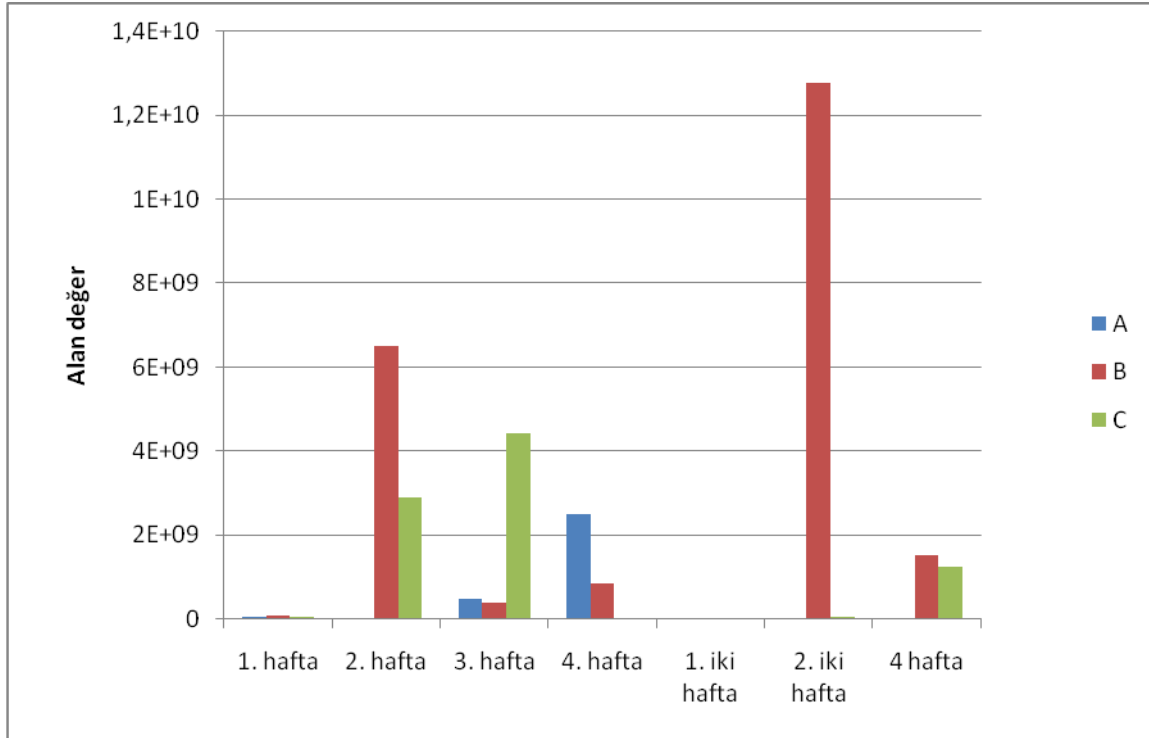
Çizelge 4.8. Boya üretim tesisi C noktası pasif ölçüm sonuçları (alan değer)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları 20 Nisan – 18 Mayıs
	1.Hafta 20-27 Nisan	2.Hafta 27 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 – 11 Mayıs	4.Hafta 11 – 18 Mayıs	1.Hafta 20 Nisan – 04 Mayıs	3.Hafta 04 - 18 Mayıs	
Hekzan	6,3E+7	2,88E+9	4,42E+9	--	--	4,86E+7	1,26E+9
Toluen	3,35E+9	3,13E+9	1,42E+10	5,85E+8	3,97E+9	1,01E+9	1,47E+9
Nonan	1,95E+9	1,79E+9	1,12E+10	1,71E+8	2,25E+9	3,21E+8	5,23E+8
Dekan	2,31E+9	2,46E+9	5,95E+09	2,56E+8	2,81E+9	5,02E+8	9,06E+8
1,3-Dimetil Benzen	--	2,1E+8	1,11E+10	--	--	1,98E+8	3,23E+8
1,2,3-Trimetil benzen	--	1,00E+9	5,70E+9	1,08E+8	1,64E+9	--	2,53E+8
1,2,4-Trimetil benzen	--	--	--	--	--	1,19E+7	2,28E+8

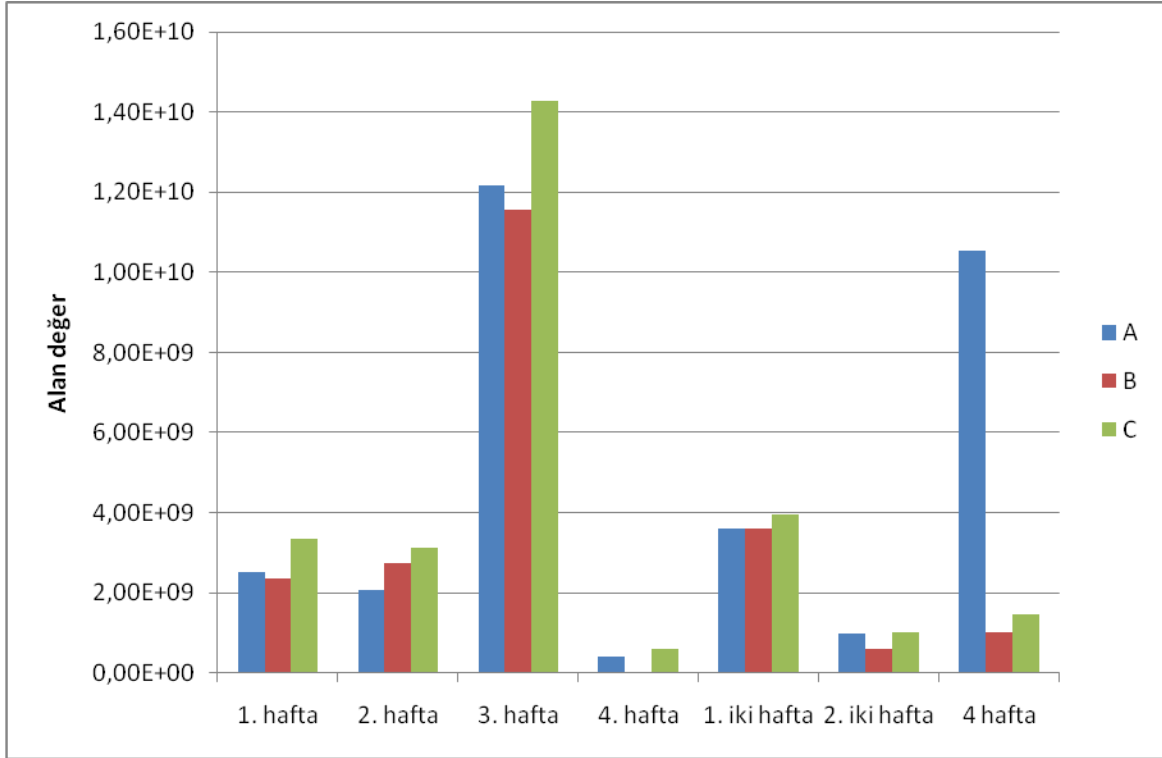
Boya üretim tesisinde C noktasında yapılan uzun süreli pasif ölçüm sonuçları çizelge-4.7. ve çizelge 4.8.'de yüzde ve alan cinsinden verilmiştir. C noktasında yapılan ölçümler neticesinde hekzan birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerde dördüncü hafta ile ikişer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden ilk iki hafta tespit edilmemiştir. En yüksek değerler bir haftalık ikinci hafta ve üçüncü hafta yapılan ölçülerde elde edilmiştir. Toluen, nonan ve dekan bütün ölçümlerde tespit edilmiştir. En yüksek değerleri bir haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden üçüncü haftada elde edilmiştir. Buradan boya üretim tesisinde üçüncü hafta üretimin yoğun olduğu anlaşılmaktadır.

Konuma göre UOBlerin konsantrasyonlarının nasıl değiştiğini anlamak üzere tüm pasif ölçüm sürelerinin A,B ve C noktalarındaki alan değerleri grafiklerle gösterilmiştir. (Şekil 4.5-4.10). İki ve dört haftalık pasif ölçümlerdeki geri difüzyon ve kaybedilen örnekler nedeniyle haftalık tüplere göre konumsal değişim değerlendirildiğinde toluen ve nonan için genellikle C noktasının en yüksek değeri verdiği görülmektedir. Diğer türler içinse en yüksek konsantrasyon her zaman aynı nokta olmamaktadır. Diğer türlerin göreceli olarak daha düşük konsantrasyonda olması veya üretimde zaman zaman daha farklı süreçlerin işlemlerinden dolayı olabilir. Boya üretim tesisinde A noktasında boya artık nihai üründür ve dolmuş kollarından kutulara doldurulmaktadır. B noktası yarı mamül ürünlerin depolama tanklarında

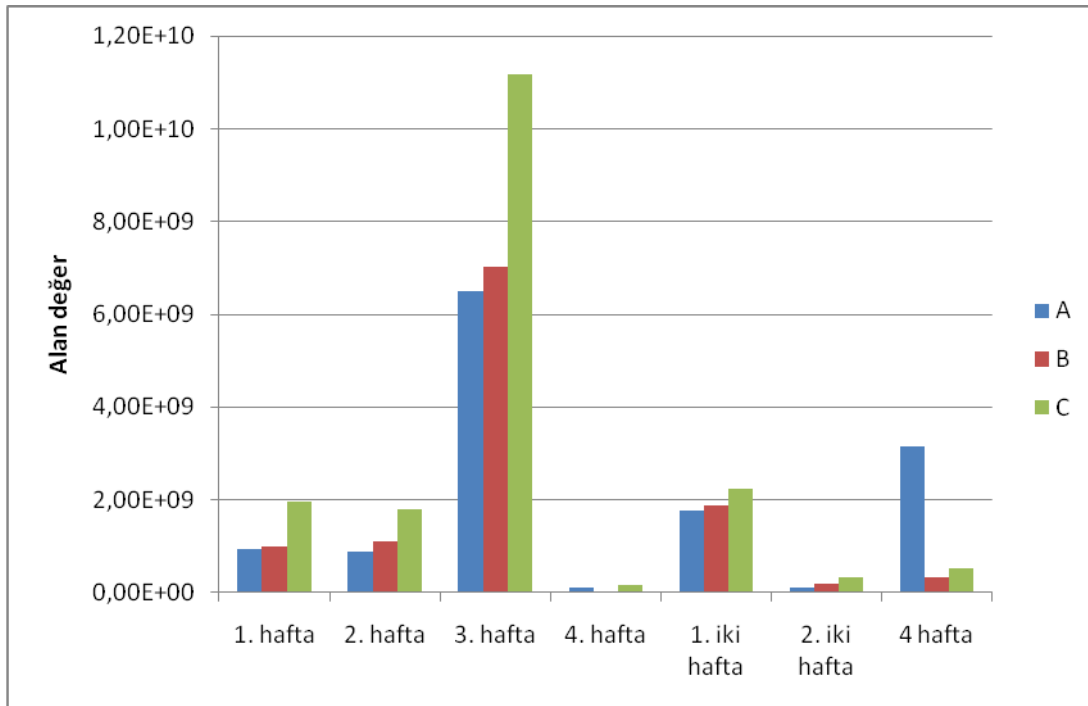
bekletildiği ve ara sıra tank musluğundan kovalara aktarma işleminin yapıldığı alan olarak seçilmiştir. C notası ise altı adet yarı mamül tanklarından B noktasına göre çok daha sık kovalara aktarma işleminin yapıldığı alan olarak seçilmiştir. C noktasında A noktası ve B noktasına göre daha yoğun işlem yapılmaktadır. Bu noktada UOB'lerin daha yüksek çıkması beklenen bir sonuçtur.



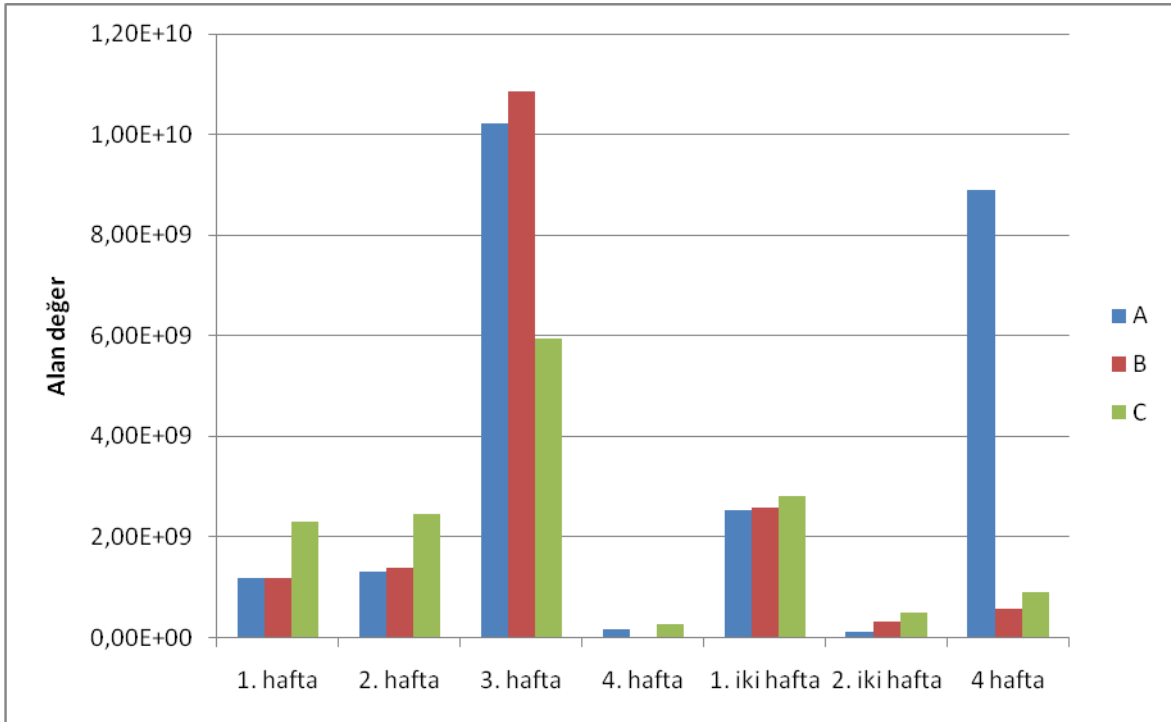
Şekil 4.4. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen hekzan için zaman – alan değişim grafiği



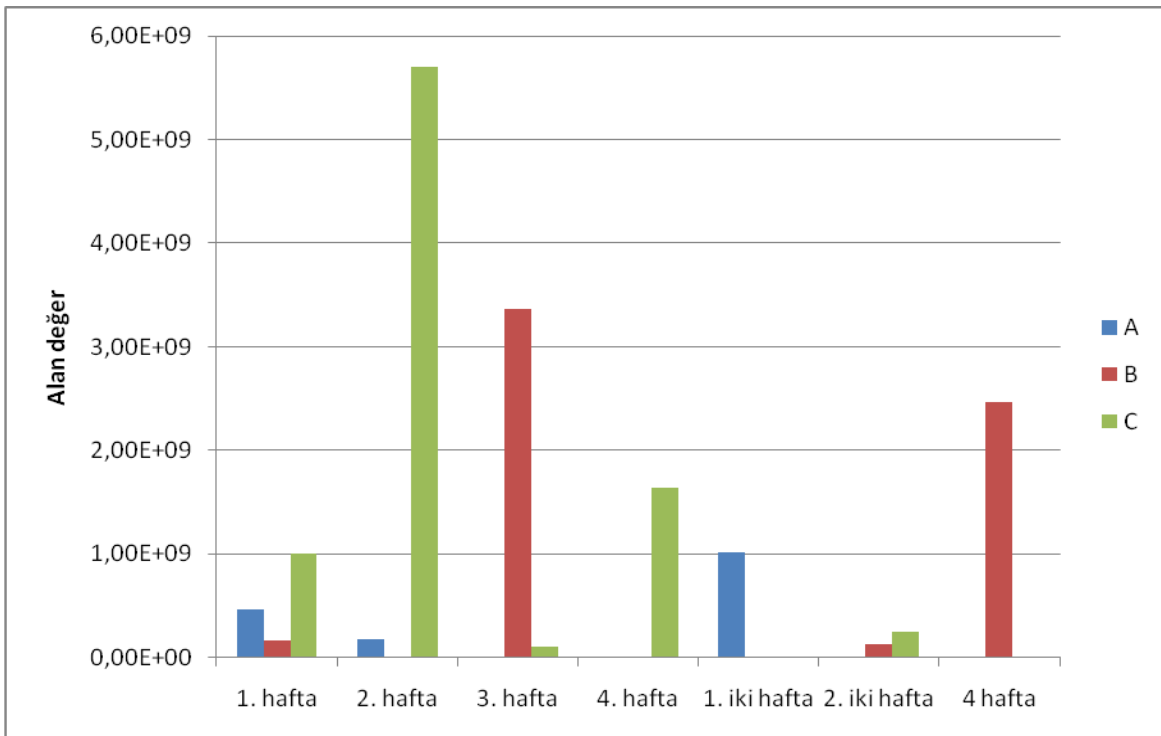
Şekil 4.5. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen toluen için zaman – alan değişim grafiği



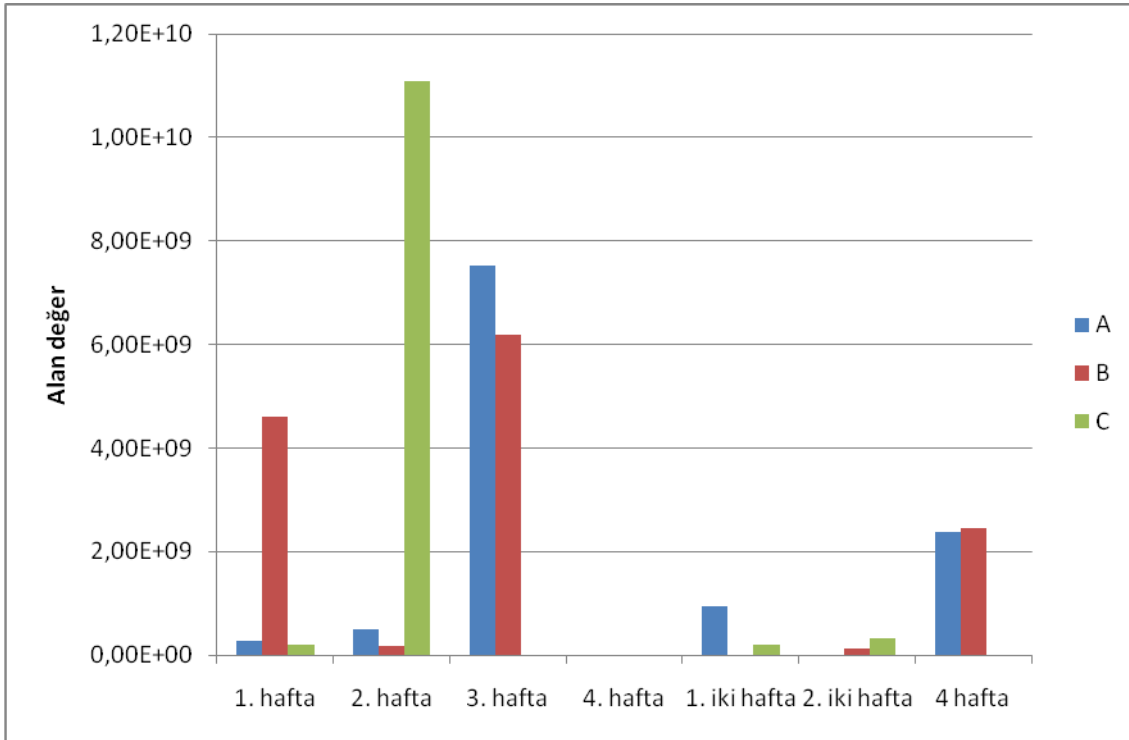
Şekil 4.6. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen Nonan için zaman – alan değişim grafiği



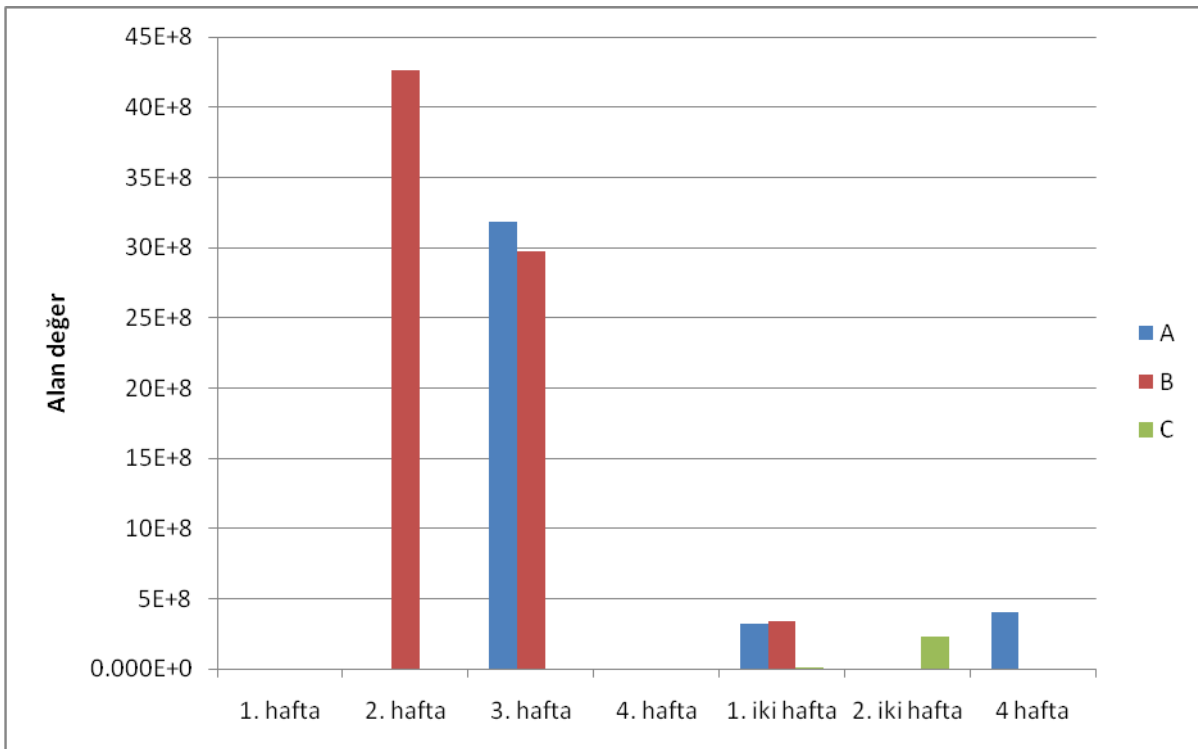
Şekil 4.7. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen dekan için zaman – alan değişim grafiği



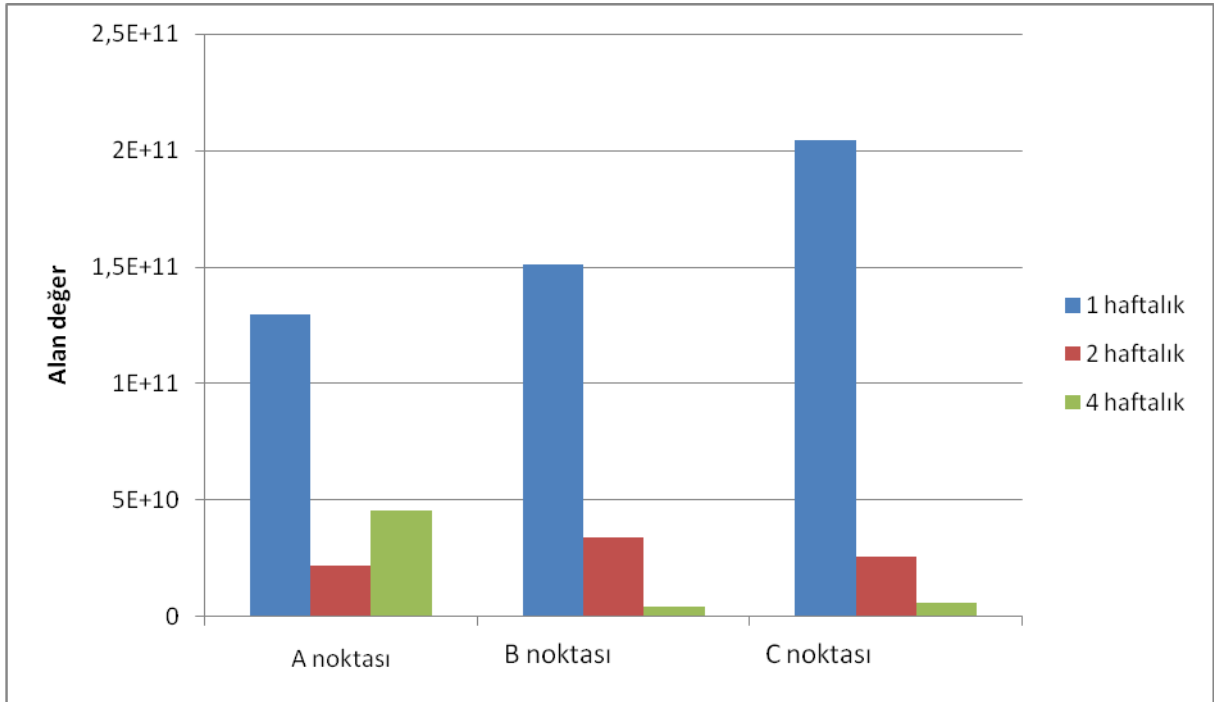
Şekil 4.8. Boya üretim tesisinde yapılan 1 haftalık ölçümler neticesinde elde edilen 1,2,3-Trimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği



Şekil 4.9. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,3-Dimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği



Şekil 4.10. Boya üretim tesisinde yapılan 1 haftalık ölçümler neticesinde elde edilen 1,2,4-Trimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği



Şekil 4.11. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde tespit edilen bütün UOB'lerin alan cinsinden toplam değer grafiği

Boya üretim tesisinde iç ortam havasında üç ayrı noktada bir haftalık dört ölçüm, iki haftalık iki ölçüm ve dört haftalık bir ölçüm olmak üzere uzun süreli pasif ölçümlerde tespit edilen UOB'lerin toplam miktarı Şekil 4.11'de verilmiştir. Toplam UOB miktarları için de toluen, nonan ve dekanın konumsal değişimine benzer bir durum görülmektedir. Başka bir deyişle en yüksek konsantrasyonlar C noktasında bulunmuş olup bunu B ve A noktası izlemektedir. Yine bu şekilden anlaşılacağı üzere boya üretim tesisinde üç ayrı noktada yapılan uzun süreli pasif ölçümlerin neticesinde bir haftalık dört adet tüp ile yapılan ölçümler en yüksek UOB miktarını bize vermiş bunu iki haftalık iki adet tüple yapılan ölçümler izlemiştir. Dolayısıyla uzun süreli pasif ölçümlerde; ölçüm periyodunu kısa tutmanın tespit edilen UOB miktarlarını tespit etmek açısından daha uygun olacağı anlaşılmaktadır.

4.2.2. Çözücü Dolum ve Depolama Tesisinde Yapılan Uzun Süreli Pasif Ölçümler:

Bu çalışmanın 3. Metod başlığı altında 3.2. Numune Toplama Yöntemi bölümünde belirtilen tarihlerde çözücü dolum ve depolama tesisinden alınmış olan uzun süreli pasif numuneler GYTE Çevre Mühendisliğindeki TD-GC-MS sistemiyle analiz edilmiştir. Bu işyerindeki üç noktadan alınan pasif numunelerin analiz sonuçlarına ait 19 adet kromatogram ve içerik raporu Ek 2’de verilmiştir.

İzlemesi kararlaştırılan türler açısından GC/MS analizinin sonuçları A,B ve C noktaları için yüzde içerik ve alansal değer olarak sırasıyla aşağıdaki çizelgelerde (Çizelge 4.9-4.14) özetlenmiştir.

Çözücü dolum ve depolama tesisinde A noktasında yapılan uzun süreli pasif ölçümler sonucunda her ölçüm sonucunda toluen tespit edilmiştir. Yüzdesele içerik olarak en yüksek değerler tüm ölçümlerde toluen olarak görülmektedir (maksimum %75,6). Bunu asetik asit butil ester izlemektedir (maksimum %23,7). birer haftalık yapılan ölçümlerde dördüncü hafta tesiste gerçekleştirilen üretimin çok az olduğunu ve sadece toluenin tespit edildiği anlaşılmaktadır. Bu ölçümler neticesinde 1,2-Dimetilbenzen birer haftalık yapılan birinci, ikinci ve üçüncü haftadaki ölçümlerde tespit edilmesine karşın ikişer haftalık ve dört haftalık yapılan ölçümlerde tespit edilmemiştir. Bu durumun tam tersi 1,4-Dimetilbenzenle gözlemlenmiştir. 1,4-Dimetilbenzen birer haftalık ölçümlerde tespit edilmemesine karşın ikişer haftalık ve dört haftalık ölçümlerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Çözücü dolum ve depolama tesisi A noktası pasif örnekleme sonuçları (yüzde değer)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları 16 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011
	1.Hafta 16 – 23 Aralık 2010	2.Hafta 23 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 06 Ocak 2011	4.Hafta 06 – 13 Ocak 2011	1.Hafta 16 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011	
Hekzan	--	0,533	5,837	--	--	8,226	--
Toluen	60,941	64,869	75,591	17,56	55,413	61,589	36,681
Asetik asit butil ester	4,758	13,696	4,859	--	10,364	5,439	9,784
Dekan	0,514	2,428	--	--	1,961	1,517	2,827
1,2 dimetil benzen	11,302	0,559	0,789	--	--	--	--
1,3 dimetil benzen	--	3,415	5,113	--	0,966	1,212	11,207
1,4 dimetil benzen	--	--	--	--	6,629	8,916	1,559

Çizelge 4.10. Çözücü dolun ve depolama tesisi A noktası pasif örnekleme sonuçları (alan değeri)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları 16 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011
	1.Hafta 16 – 23 Aralık 2010	2.Hafta 23 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 06 Ocak 2011	4.Hafta 06 – 13 Ocak 2011	1.Hafta 16 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011	
Hekzan	--	5,84E+8	3,56E+8	--	--	1,34E+9	--
Toluen	6,30E+9	7,11E+9	4,61E+9	7,26E+7	9,32E+9	1,00E+10	9,40E+9
Asetik asit butil ester	4,92E+8	1,50E+9	2,97E+8	--	1,74E+9	8,88E+8	2,51E+9
Dekan	5,31E+7	2,66E+8	--	--	3,3E+8	2,47E+8	7,25E+8
1,2 dimetil benzen	1,17E+9	6,13E+7	4,82E+7	--	--	--	--
1,3 dimetil benzen	--	3,74E+8	3,12E+08	--	1,63E+8	1,98E+8	2,87E+9
1,4 dimetil benzen	--	--	--	--	1,12E+9	1,45E+9	3,99E+8

Çözücü dolun ve depolama tesisinde B noktasında yapılan ölçümlerin sonuçları Çizelge 4.11. ve çizelge 4.12.'de yüzde ve alan değeri olarak verilmiştir. Bu noktada birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden ikinci haftada yapılan ölçüm sonuçları hatalı okunmuş sağlıklı kromatogramlar elde edilmemiştir. Bu tüpe ait kromatogram Ek'de şekil 8.30.'da verilmiştir. Yine haftalık yapılan ölçümlerden dördüncü hafta elimizde yeterli miktarda pasif örnekleme tüpü olmadığından yapılamamıştır. Toluen ve asetik asit butil esterini her ölçüm sonucunda tespit edilmiştir. B noktası için de en çok bulunan UOB tolun olmuştur (maksimum %81) ve onu maksimumu %15 yüzdesel içerikle asetik asit butil ester izlemektedir.

Hekzan bir haftalık tüplerde ve dört haftalık tüpte yapılan analizler neticesinde elde edilmiş ancak ikişer haftalık yapılan ölçümlerde tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.11. Çözücü dolun ve depolama tesisi B noktası pasif örnekleme sonuçları (yüzde değeri)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları
	1.Hafta 16 – 23 Aralık 2010	2.Hafta 23 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 06 Ocak 2011	4.Hafta 06 – 13 Ocak 2011	1.Hafta 16 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011	
Hekzan	0,608	Hata	22,287	Ölçüm yapılamamıştır.		--	0,446
Toluen	81,572		41,551		70,626	72,228	55,511
Asetik asit butil ester	4,977		7,182		15,919	8,805	14,339
Dekan	0,781		--		1,192	1,349	1,612
1,2 dimetil benzen	4,763		--		3,850	--	0,814
1,3 dimetil benzen	--		3,198		--	--	5,844
1,4 dimetil benzen	--		--		--	6,588	--

Çizelge 4.12. Çözücü dolun ve depolama tesisi B noktası pasif örnekleme sonuçları alan değer olarak

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları
	1.Hafta 16 – 23 Aralık 2010	2.Hafta 23 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 06 Ocak 2011	4.Hafta 06 – 13 Ocak 2011	1.Hafta 16 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011	
Hekzan	3,53E+7	Değer okunama mıştır.	1,64E+9	Elimizde yeterli tüp olmadığından ölçüm yapılamamıştır.	--	--	5,88E+7
Toluen	4,74E+9		3,07E+9		6,43E+9	5,82E+9	7,31E+9
Asetik asit butil ester	2,89E+8		5,29E+8		1,45E+9	7,1E+8	1,89E+9
Dekan	4,53E+7		--		1,08E+8	1,09E+8	2,12E+8
1,2 dimetil benzen	2,77E+8		--		3,50E+9	--	1,07E+8
1,3 dimetil benzen	--		2,36E+8		--	--	7,7E+8
1,4 dimetil benzen	--		--		--	5,31E+8	--

Çözücü dolun ve depolama tesisinde C noktasında yapılan ölçümlerin sonuçları Çizelge 4.13. ve çizelge 4.14.'de yüzde ve alan değer olarak verilmiştir. Bu noktada birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden dördüncü hafta elimizde yeterli sayıda tüp olmadığından ölçüm yapılamamıştır. Bu noktada da toluen ve asetik asit butil esteri her ölçümde tespit edilmiştir. Dekan sadece birer haftalık yapılan ölçümlerden üçüncü hafta tespit edilememiştir. 1,3-dimetilbenzen sadece ikişer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerden ilk iki haftada tespit edilmiştir. Yüzdesele içerik olarak bu noktada da toluen ve astik asit butil ester en fazla bulunan UOBler olmuştur.

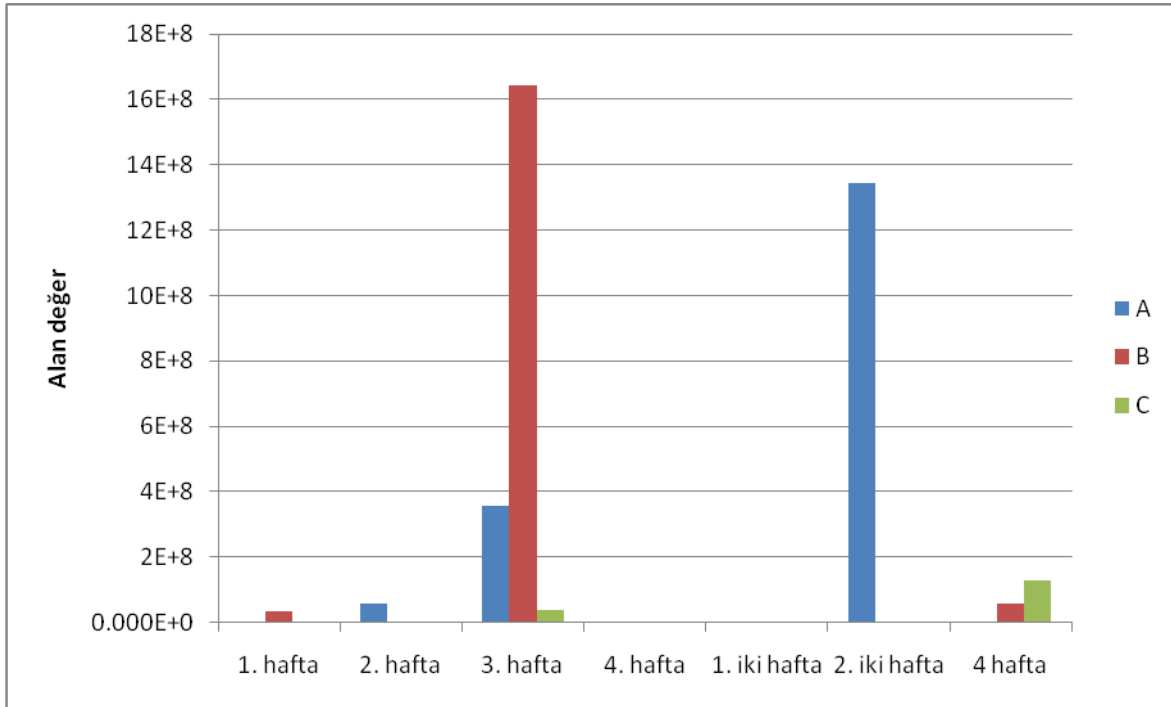
Çizelge 4.13. Çözücü dolun ve depolama tesisi C noktası pasif örnekleme sonuçları (yüzde değeri)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları
	1.Hafta 16 – 23 Aralık 2010	2.Hafta 23 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 06 Ocak 2011	4.Hafta 06 – 13 Ocak 2011	1.Hafta 16 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011	
Hekzan	--	--	0,903	Elimizde tüp olmadığından ölçümler yapılamamıştır.	--	--	1,001
Toluen	--	80,562	80,280		77,549	--	56,195
Asetik asit butil ester	3,694	12,224	9,883		10,194	8,498	10,968
Dekan	0,807	1,123	--		1,126	1,642	1,855
1,2 dimetil benzen	4,444	--	5,090		3,473	--	
1,3 dimetil benzen	--	--	--		--	0,897	
1,4 dimetil benzen	--	1,735	--		--	6,597	7,396

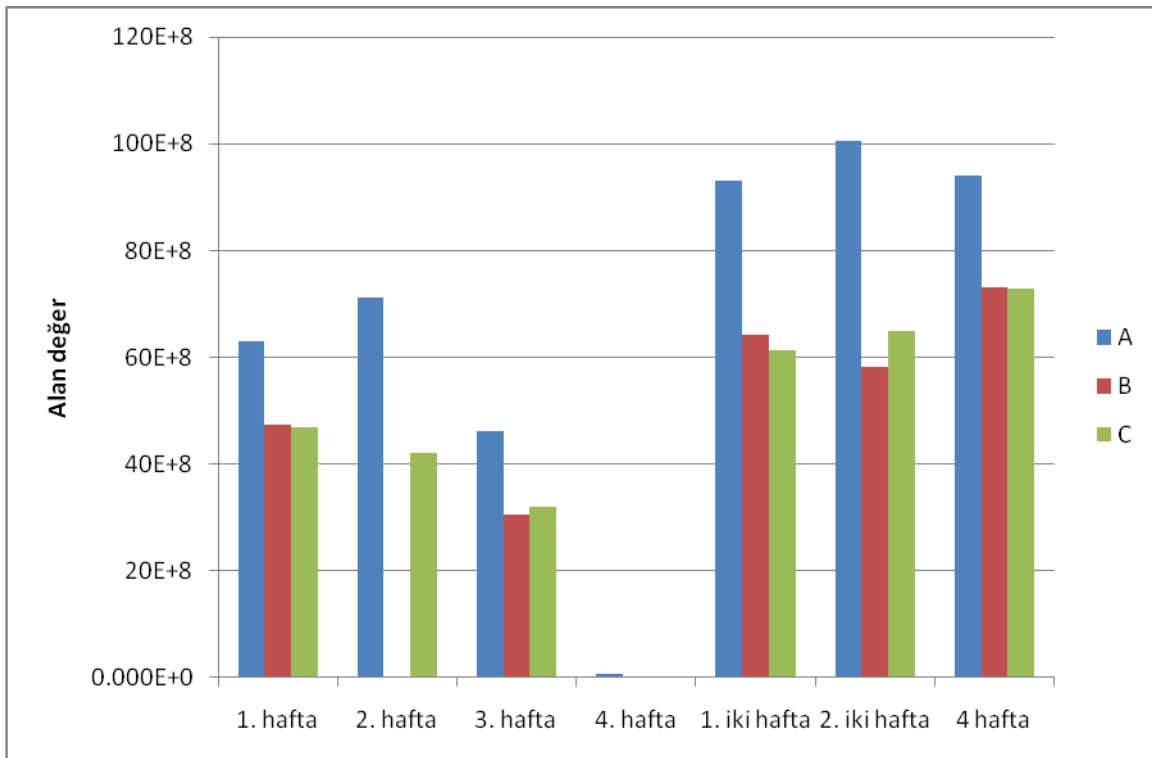
Çizelge 4.14. Çözücü dolun ve depolama tesisi C noktası pasif örnekleme sonuçları (alan değeri)

Uçucu Organik Bileşik Türü	1 Haftalık Ölçüm Sonuçları*				2 Haftalık Ölçüm Sonuçları*		4 Haftalık Ölçüm Sonuçları 16 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011
	1.Hafta 16 – 23 Aralık 2010	2.Hafta 23 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 06 Ocak 2011	4.Hafta 06 – 13 Ocak 2011	1.Hafta 16 – 30 Aralık 2010	3.Hafta 30 Aralık 2010 – 13 Ocak 2011	
Hexane	--	--	3,61E+7	Elimizde tüp olmadığından ölçümler yapılamamıştır.	--	--	1,3E+8
Toluen	4,68E+9	4,2E+9	3,21E+9		6,13E+9	6,49E+9	7,28E+9
Asetik Asit Butil Ester	2,07E+8	6,37E+8	3,95E+8		8,06E+8	8,62E+8	1,42E+9
Decane	4,53E+7	5,85E+7	--		8,90E+7	1,67E+8	2,4E+8
1,2 dimetil benzen	2,49E+8	--	2,04E+8		2,75E+8	--	
1,3 dimetil benzen	--	--	--		--	9,10E+7	
1,4 dimetil benzen	--	9,04E+7	--		--	6,69E+8	9,58E+8

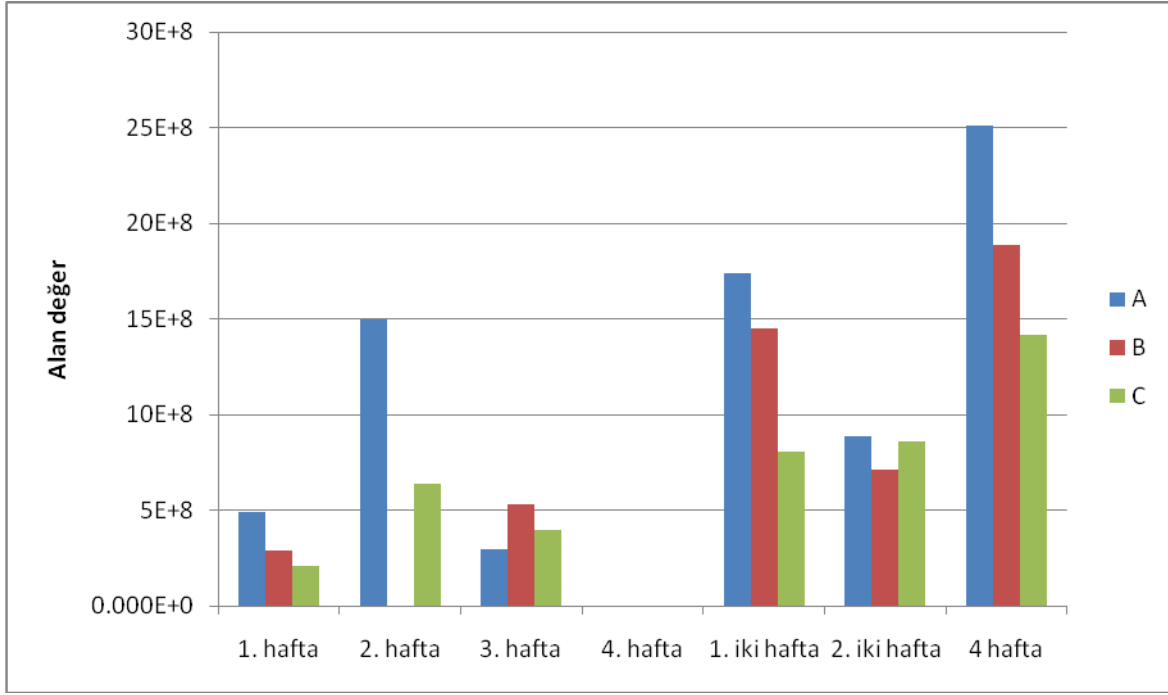
Konuma göre UOBlerin konsantrasyonlarının nasıl değiştiğini anlamak üzere tüm pasif ölçüm sürelerinin A,B ve C noktalarındaki alan değerleri grafikte gösterilmiştir. (Şekil 4.12-4.18). Her üç konuma ait tüplerin kaybedilmeden analiz edildiği farklı periyottaki pasif tüplere göre konumsal değişim değerlendirildiğinde heksan dışında tüm türler için genellikle A noktasının en yüksek alan değeri verdiği görülmektedir. Çözücü dolun ve depolama tesisinde A noktasında üretilen çözücülerin dolun musluklarından ambalajlarına (değişik ebatlarda teneke kutular) dolun işleri yapılmaktadır. B noktası dolunu yapılan ambalajların ve bazen varillerin taşındığı ve depolandığı alandır. C noktası ise bazen farklı çözücülerin karıştırıldığı karışım tankının bulunduğu alandır. Bu noktalarda çalışanların solunum yollarına en yakın olacak şekilde burun seviyesinden ölçümler alınmıştır. Çözücü tesisi için en yoğun çalışma A noktasında yapılmaktadır. Dolun kollarından çözücülerin ambalajlarına konulması işlemi sırasında atmosfere en çok buharlaşma bu noktada yaşandığı gözlemlenmiştir. Sonuçlara bakıldığında UOB'ler için en yüksek konsantrasyon değerleri de bu noktada tespit edilmiştir. Bu beklenen bir sonuçtur.



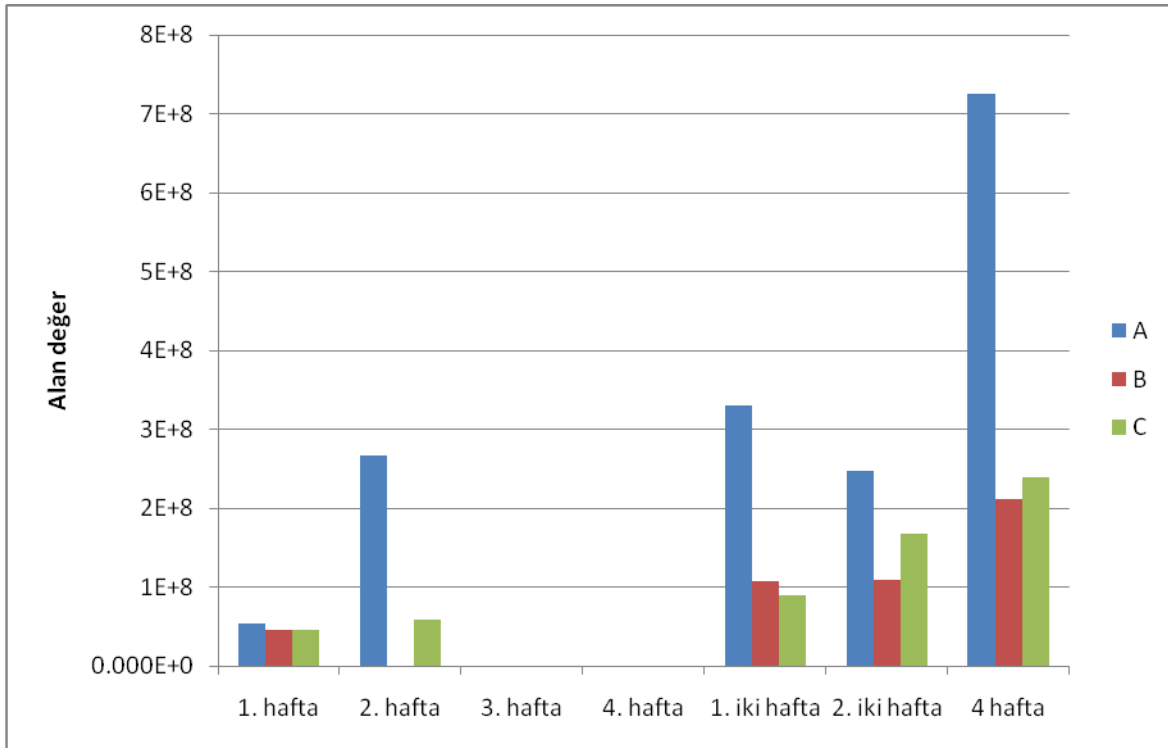
Şekil 4.12. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen hekzan için zaman – alan değişim grafiği



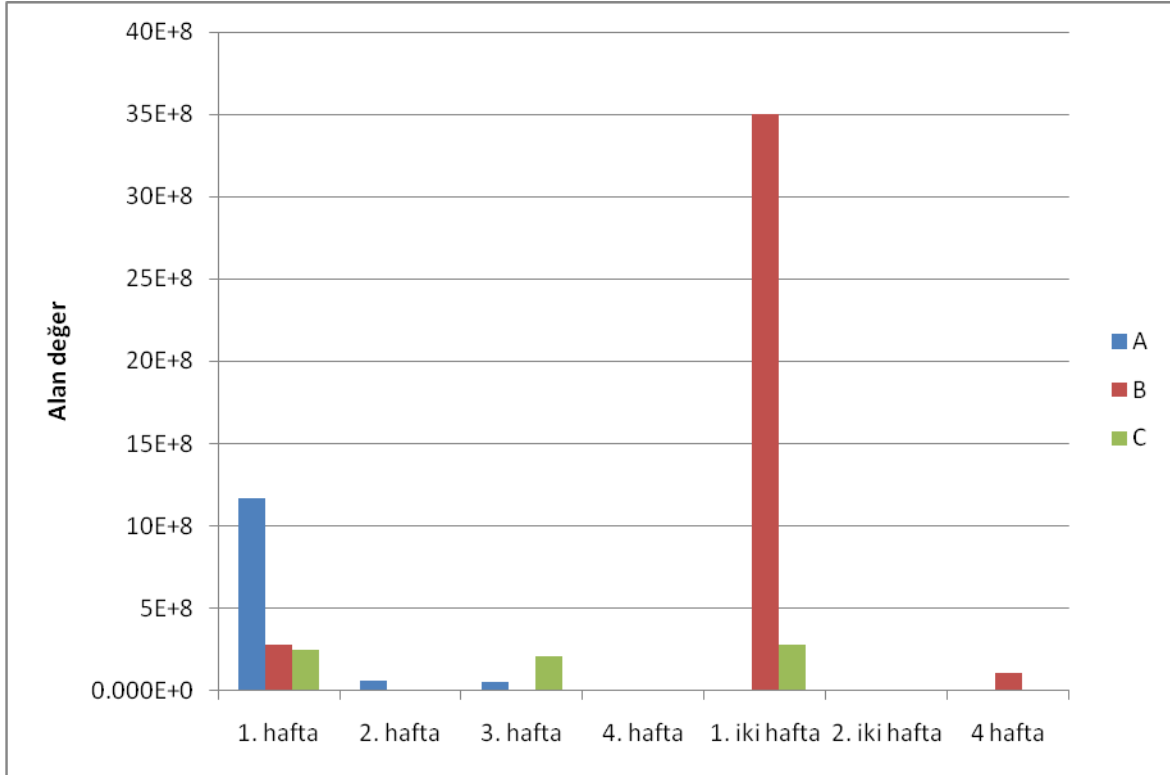
Şekil 4.13. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen Toluene için zaman – alan değişim grafiği



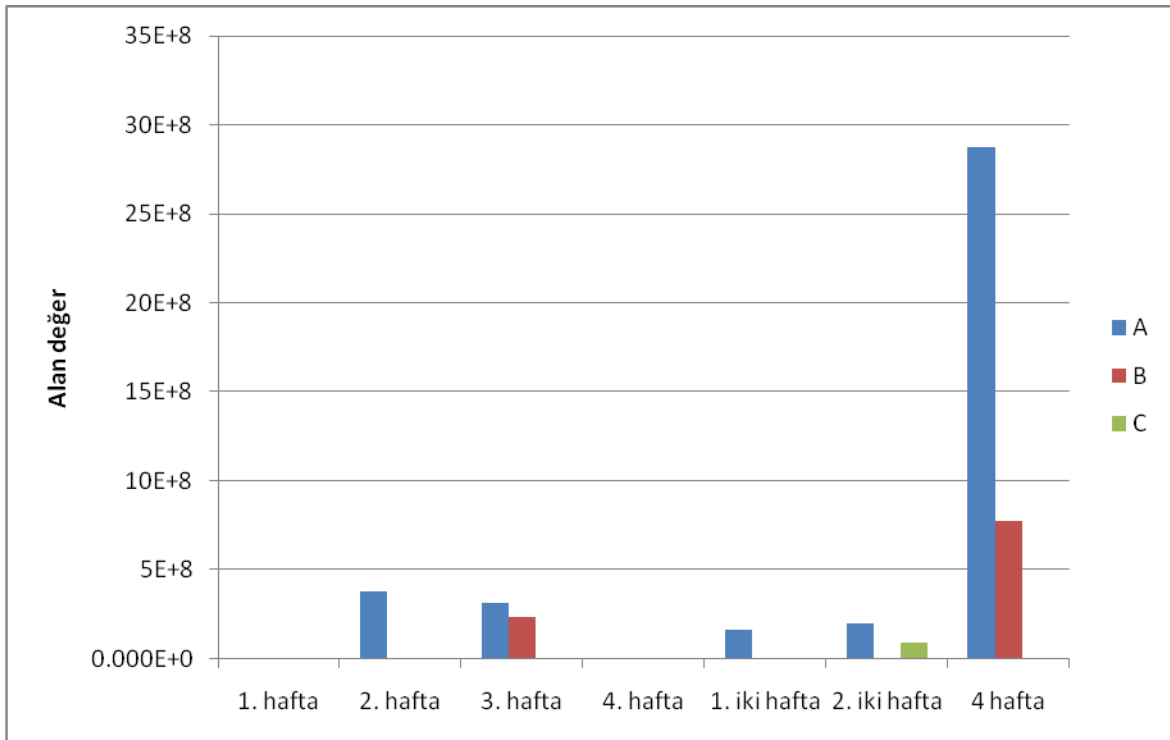
Şekil 4.14. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen Asetikasit Butil Esteri için zaman – alan değişim grafiği



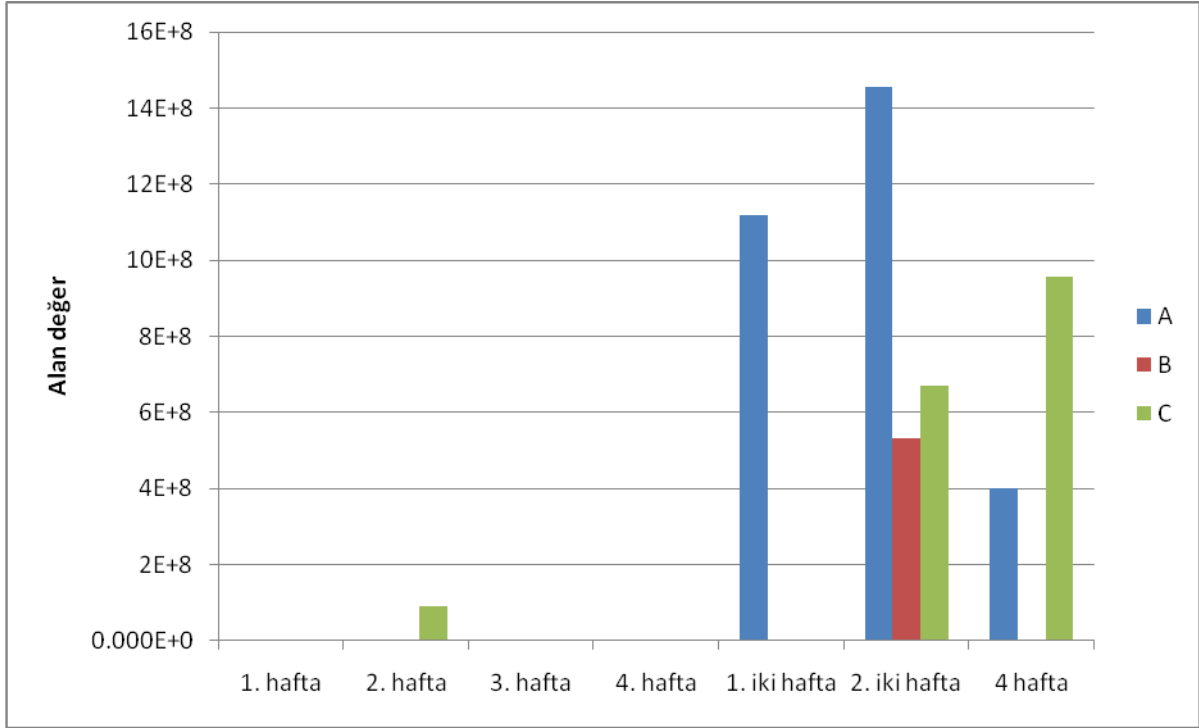
Şekil 4.15. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen Dekan için zaman – alan değişim grafiği



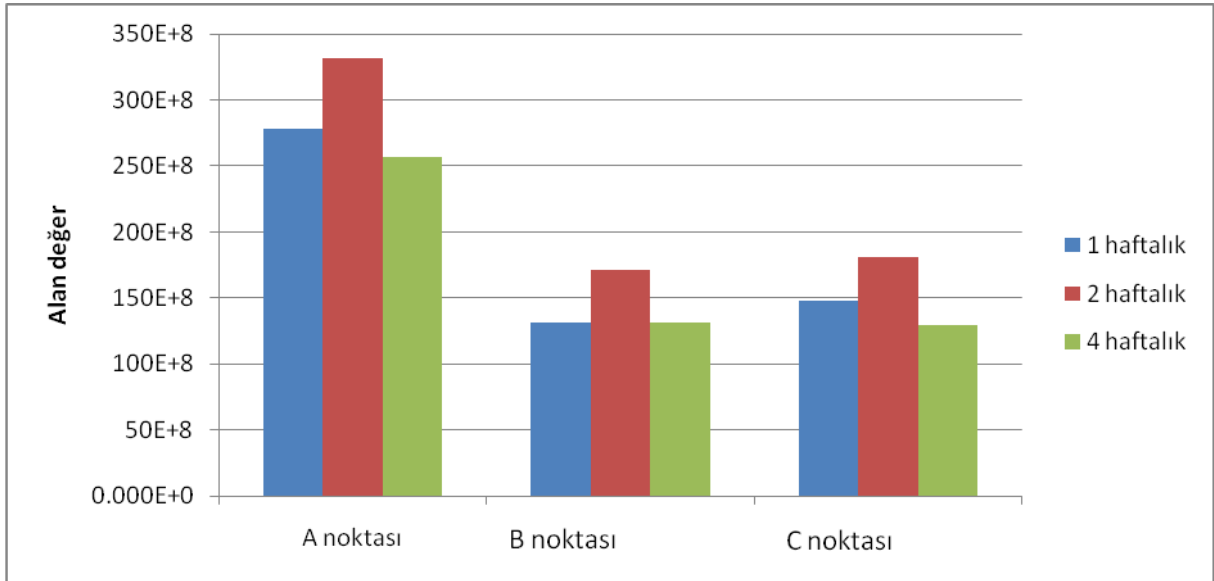
Şekil 4.16. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,2-Dimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği



Şekil 4.17. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,3-Dimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği



Şekil 4.18. Çözücü depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen 1,4-Dimetilbenzen için zaman – alan değişim grafiği



Şekil 4.19. Çözücü depolama tesisinde yapılan periyodik ölçümler neticesinde tespit edilen bütün UOB'lerin alan cinsinden toplam değerleri (Bu grafik elimizde tüp olmadığından eksik tüpler sonucu elde edilmiştir.)

Boya üretim tesisinde olduğu gibi çözücü dolun ve depolama tesisi iç ortam havasında üç ayrı noktada bir haftalık dört ölçüm, iki haftalık iki ölçüm ve dört haftalık bir ölçüm olmak üzere uzun süreli pasif ölçümler periyotlarında tespit edilen UOB'lerin toplam miktarı Şekil 4.19.'da verilmiştir. Çok açık bir şekilde A noktasındaki UOBlerin alan değerlerinin B ve C noktasına göre en yüksek değeri göstermektedir. B ve C noktası ise birbirine çok yakın değerler içermektedir.

Çözücü dolun ve depolama tesisinde B noktasında birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerde ikinci haftaya ait ölçümlerin okunamaması, ayrıca yine B ve C noktalarında birer haftalık dördüncü hafta elimizde yeterli sayıda tüp olmadığından ölçümlerin yapılamaması toplam uçucu organik bileşik miktarlarını etkilemiştir. Eğer bu ölçümlerin de sağlıklı bir şekilde yapıldığı düşünülürse i Şekil 4.19.'dan anlaşılacağı üzere birer haftalık dört adet tüp ile yapılan ölçümlerin bize en yüksek UOB değerini vereceği anlaşılmaktadır. Bunu iki haftalık iki adet tüple yapılan ölçümler izlemiştir. Dolayısıyla uzun süreli pasif ölçümlerde; ölçüm periyodunu kısa tutmanın tespit edilen UOB miktarlarını tespit etmek açısından daha uygun olacağı anlaşılmaktadır.

4.3.Geri Difüzyon Etkisinin İncelenmesi:

Geri difüzyon bir örnekleme tüpü üzerinde tutulan UOB'lerin zamanla bir kısmının tekrar iç ortam havasına geri salınması olayıdır.

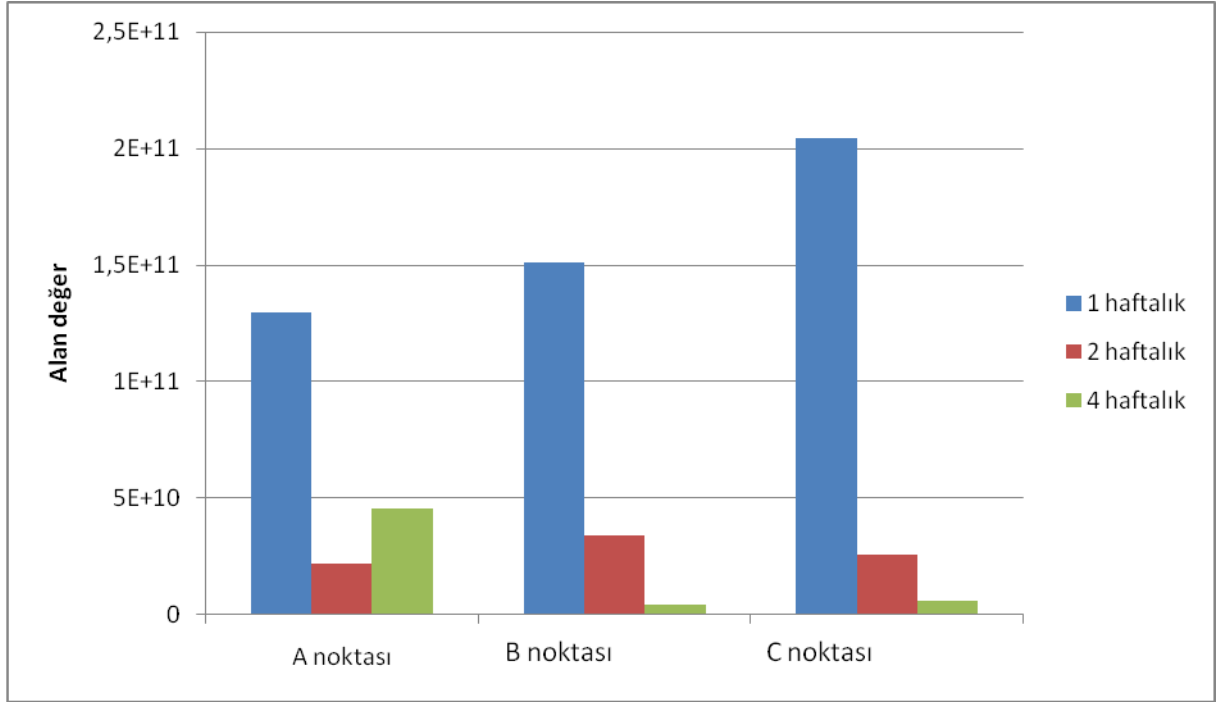
Boya üretim tesisi ile çözücü dolum ve depolama tesislerinde iç ortam havasında uzun süreli pasif ölçümler yapılmıştır. Tesislerin çalışma ortamında üç farklı nokta belirlenmiş ve bu noktalara üçer adet pasif örnekleme tüpleri yerleştirilmiştir. Daha sonra her noktadaki tüpler belli zaman periyotları ile toplanmış ve yerlerine yenileri konulmuştur. Numunelerin toplanma yöntemi bu raporun 3.2. bölümünde detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Aşağıdaki çizelgelerde her noktada farklı zaman periyotları ile toplanan pasif tüplerin toplam sonuçları ve grafikleri verilerek geri difüzyon etkisi açıklanmaya çalışılmıştır;

Çizelge 4.15. Boya üretim tesisi alan cinsinden toplam pasif ölçüm sonuçları

Ölçüm Noktası	Zaman Periyodu	Kullanılan Tüp Sayısı	Toplam Alan Değerler
A noktası	1 haftalık	4	1,294E+11
	2 haftalık	2	2,182E+10
	4 haftalık	1	4,562E+10
B noktası	1 haftalık	4	1,509E+11
	2 haftalık	2	3,402E+10
	4 haftalık	1	4,466E+09
C noktası	1 haftalık	4	2,044E+11
	2 haftalık	2	2,582E+10
	4 haftalık	1	6,107E+09

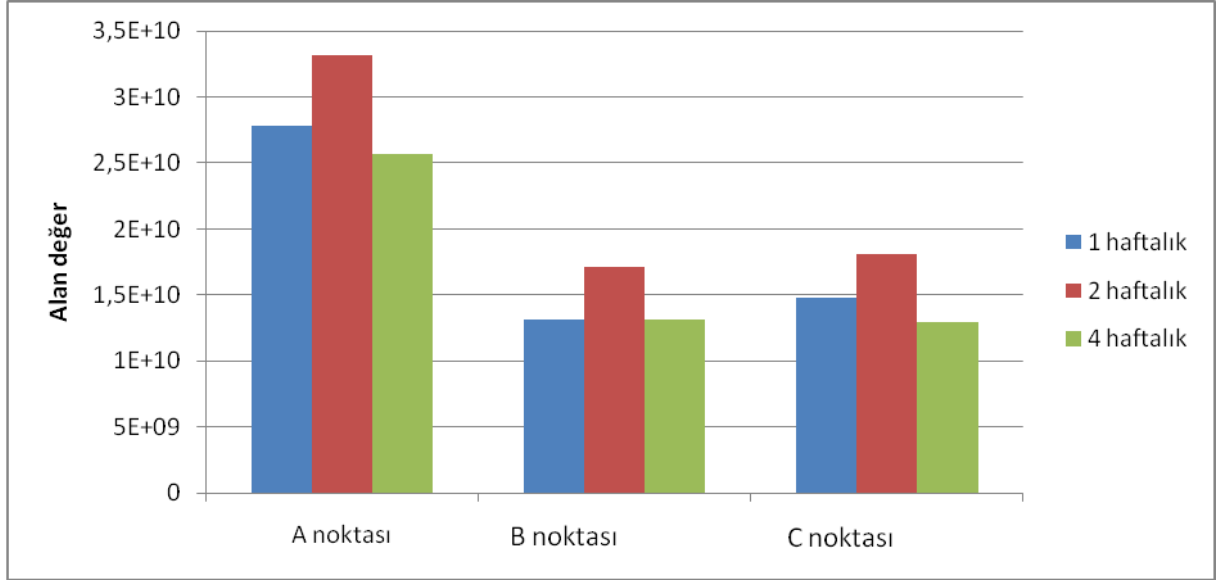
Çizelge 4.16. Çözücü dolun ve depolama tesisi alan cinsinden toplam pasif ölçüm sonuçları

Ölçüm Noktası	Zaman Periyodu	Kullanılan Tüp Sayısı	Toplam Alan Değerler
A noktası	1 haftalık	4	2,782E+10
	2 haftalık	2	3,315E+10
	4 haftalık	1	2,563E+10
B noktası	1 haftalık	4	1,956E+10
	2 haftalık	2	1,716E+10
	4 haftalık	1	1,317E+10
C noktası	1 haftalık	4	1,882E+10
	2 haftalık	2	1,805E+10
	4 haftalık	1	1,295E+10



Şekil 4.20. Boya üretim tesisinde yapılan ölçümler neticesinde tespit edilen bütün UOB'lerin alan cinsinden toplam değerleri

Yapılan uzun süreli pasif ölçümler neticesinde zaman periyoduna bağlı olarak elde edilen sonuçlar yukarıdaki şekil 4.26.'da verilmiştir. Grafiğe baktığımızda bir haftalık dört adet tüple yapılan ölçümlerin sonuçları, iki haftalık iki adet tüp ile veya dört haftalık bir adet tüp ile yapılan ölçüm sonuçlarına kıyasla çok daha yüksektir. Bu da bize pasif ölçümlerde zaman periyodu ile ölçüm tüpleri üzerinde tutulan uçucu bileşiklerin derişimlerinin arasında ters orantı olduğunu göstermektedir. Bu şekilde artan süre ile tüpteki UOB konsantrasyonlarının azalması geri difüzyon etkisine bağlanabilir.



Şekil 4.21. Çözücü depolama tesisinde yapılan periyodik ölçümler neticesinde tespit edilen bütün UOB'lerin alan cinsinden toplam değerleri

Çözücü dolun ve depolama tesisinde B noktasında birer haftalık periyotlar ile yapılan ölçümlerde ikinci haftaya ait ölçümlerin okunamaması, ayrıca yine B ve C noktalarında birer haftalık dördüncü hafta elimizde yeterli sayıda tüp olmadığından ölçümlerin yapılamaması toplam uçucu organik bileşik miktarlarını etkilemiştir. Eğer bu ölçümlerin de sağlıklı bir şekilde yapıldığı düşünülürse yukarıdaki şekil 4.27.'den anlaşılacağı üzere birer haftalık dört adet tüp ile yapılan ölçümlerin bize en yüksek UOB değerini vereceği anlaşılmaktadır. Bunu iki haftalık iki adet tüple yapılan ölçümler izlemiştir

4.4.Eş Zamanlı Aktif ve Pasif Ölçüm Sonuçları:

4.4.1. Eş Zamanlı Aktif Ölçüm Sonuçları

Bu çalışmada çözücü dolum ve depolama tesisinde eş zamanlı aktif ve pasif ölçümler yapılarak hem işyeri ortam havasının UOB kirliliği açısından durumu hem de pasif örneklerin doğruluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Aktif ölçümler otomatik örnekleme düzeneği ile bir pompaya bağlanarak yapılmaya çalışılmıştır. Ancak ölçümlerin bitip analizlerin ve kalite kontrol testlerinin yapılması sırasında aktif ölçümlerin yapılacağı pompanın önceden belirlenen 16,67 ml/dk'lık akış hızı ile çekemediği buna bağlı olarak elde edilen sonuçların hatalı olduğu tespit edilmiştir. Aktif ölçüm sonuçlarının kaybedilmesi nedeniyle pasif ölçümlere ait alım hızlarının ortama bağlı olarak değişimi maalesef incelenememiştir. Ancak yapılan ardışık ve saatlik pasif örnekleme tüplerinin analiziyle pasif örnekleme sürelerinin konsantrasyonlar üzerinde etkisi ve sekiz saatlik işyeri ortam havası toluen konsantrasyonları belirlenerek yönetmeliklerdeki sınır değerlerle karşılaştırılmıştır.

4.4.2. Eş Zamanlı Pasif Ölçüm Sonuçları

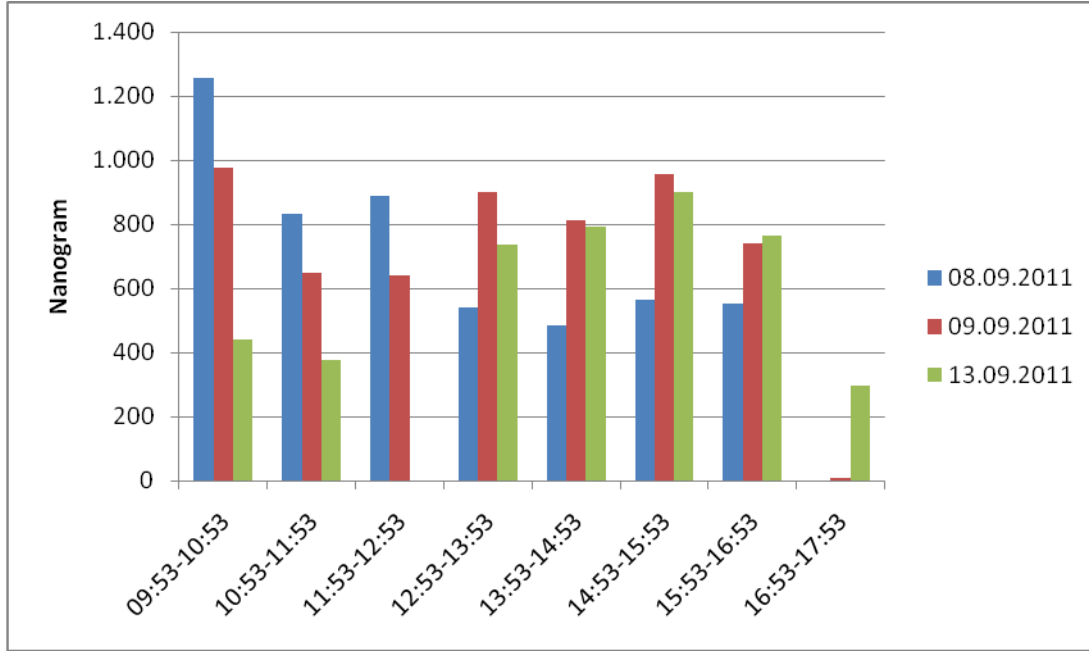
Çözücü dolum ve depolama tesisinde A noktasında pasif örnekleme tüpleri ile iki farklı yöntem kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Birinci yöntemde 8 adet pasif örnekleme tüpü aynı anda ölçüm hattına konulmuş ve her saat başı bir tanesi toplanmıştır. Bunun neticesinde elimizde 1 saatlik, 2 saatlik, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 saatlik ölçümler elde edilmiştir. Diğer yöntemde ise ölçüm hattına bir adet pasif örnekleme tüpü konulmuş ve her saat başı yeni tüp ile değiştirilmiş ve böylece 8 adet saatlik aktif ölçümler yapılmıştır.

Çözücü dolum ve depolama tesisinde yapılan saatlik ve ardışık saatlik ölçümler yapılmıştır. Yapılan ölçümler neticesinde günün farklı zaman dilimlerinde yapılan çalışmaların yoğunluğuna göre ölçüm sonuçlarının değiştiği görülmektedir. Şekil 4.20.'de görüleceği üzere toluenin en yüksek değeri ölçümlerin birinci günü sabah saat 09:53 ile 10:53 arasında ölçülmüştür. En düşük değer ise ikinci gün saat 16:53 ile 17:53 arasında ölçülmüştür. (Toluen için sıfır çıkan değer değerlendirmeye alınmamıştır.) m.p-ksilen için en yüksek değer ikinci gün 13:53 ile 14:53 arasında ölçülmüş en düşük değer ise birinci gün 12:53 ile 13:53 ve ikinci gün 16:53 ile 17:53 arasında ölçülmüştür. Bu durum Şekil 4.21.'de görülmektedir. Şekil 4.21 'de verilen grafiğe baktığımızda o-ksilen için en yüksek değer birinci gün 14:53 ile 15:53 saatleri arasında ölçülmüştür.

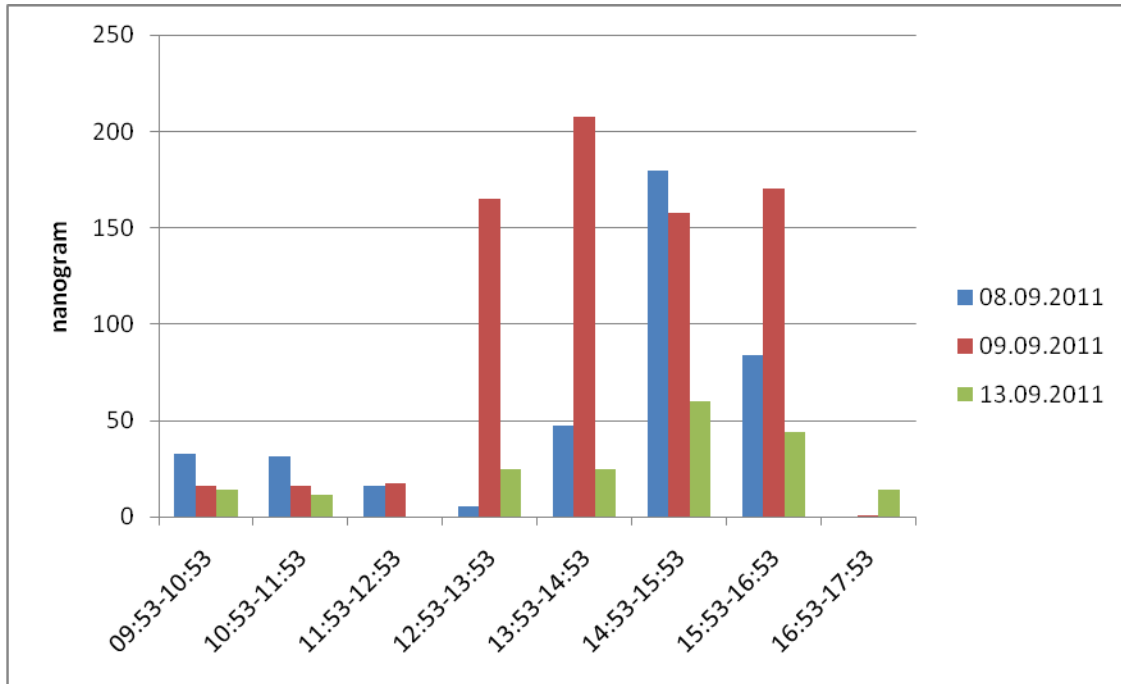
Tesiste yapılan üretim faaliyeti zamanla değişmekte, çözücülerin ambalajlarına dolumu farklı saatlerde değişiklik göstermektedir. Buna bağlı olarak dolum işleminin yoğunluğuna göre tespit edilen UOB miktarı ve çözücünün içeriğine bağlı olarak farklı UOB türleri farklı miktarlarda tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. Çözücü dolum ve depolama tesisinde sekiz saatlik çalışma süresince birer saatlik yapılan pasif ölçüm sonuçları

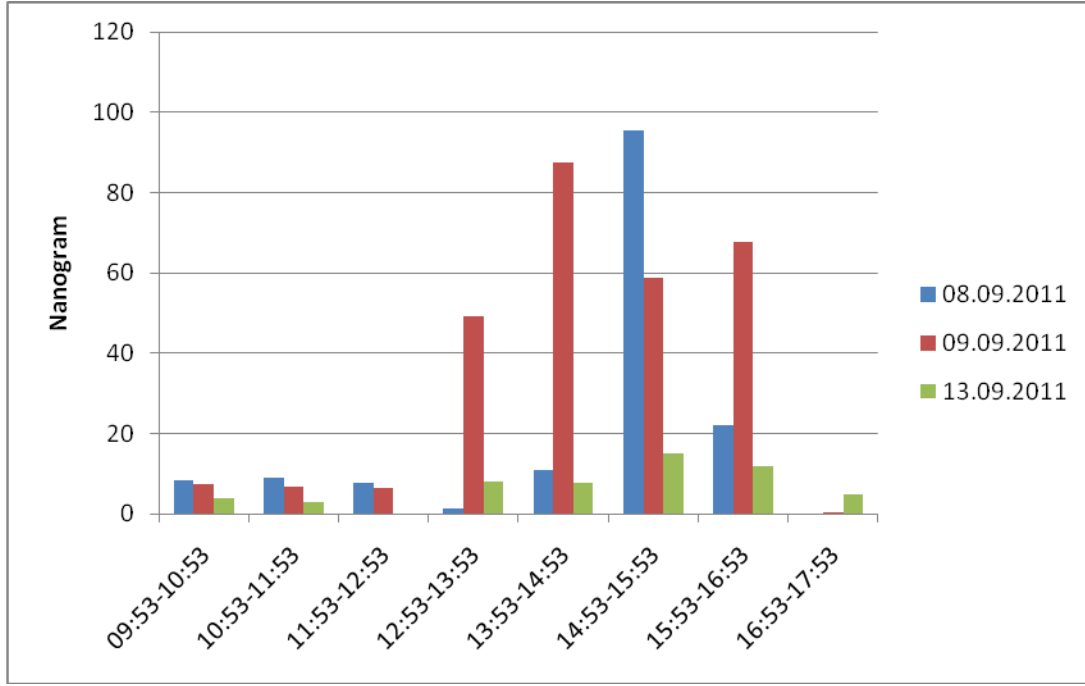
Toluen saatlik pasif ölçüm sonuçları (ng)								
Tarih	09:53-10:53	10:53-11:53	11:53-12:53	12:53-13:53	13:53-14:53	14:53-15:53	15:53-16:53	16:53-17:53
08.09.2011	1256,13	833,19	889,67	541,73	485,54	563,32	551,65	0
09.09.2011	977,62	648,29	640,43	900,86	813,47	957,88	740,95	7,81
13.09.2011	439,69	378,19	0	737,99	793,89	901,63	763,05	298,15
m,p-Ksilen saatlik pasif ölçüm sonuçları (ng)								
Tarih	09:53-10:53	10:53-11:53	11:53-12:53	12:53-13:53	13:53-14:53	14:53-15:53	15:53-16:53	16:53-17:53
08.09.2011	32,85	31,78	16,11	5,23	47,20	179,45	84,00	0
09.09.2011	16,02	16,21	17,45	165,02	207,82	157,97	170,36	1,04
13.09.2011	13,88	11,22	0	24,78	25,11	60,27	44,38	14,06
o-Ksilen saatlik pasif ölçüm sonuçları (ng)								
Tarih	09:53-10:53	10:53-11:53	11:53-12:53	12:53-13:53	13:53-14:53	14:53-15:53	15:53-16:53	16:53-17:53
08.09.2011	8,44	9,15	7,71	1,41	11,05	95,49	22,12	0
09.09.2011	7,37	6,72	6,37	49,38	87,65	58,66	67,81	0,53
13.09.2011	4,00	3,00	0	7,95	7,63	15,24	11,99	4,83



Şekil 4.22. Toluene için saatlik pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği



Şekil 4.23. m,p-Xsilen için saatlik pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği

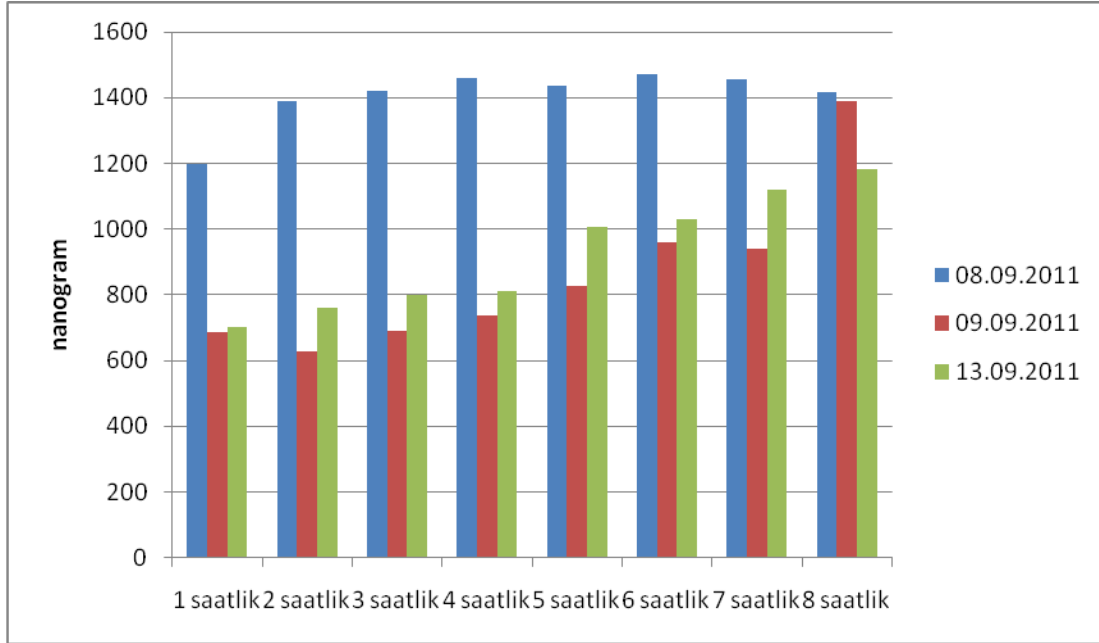


Şekil 4.24. o-Ksilen için saatlik pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği

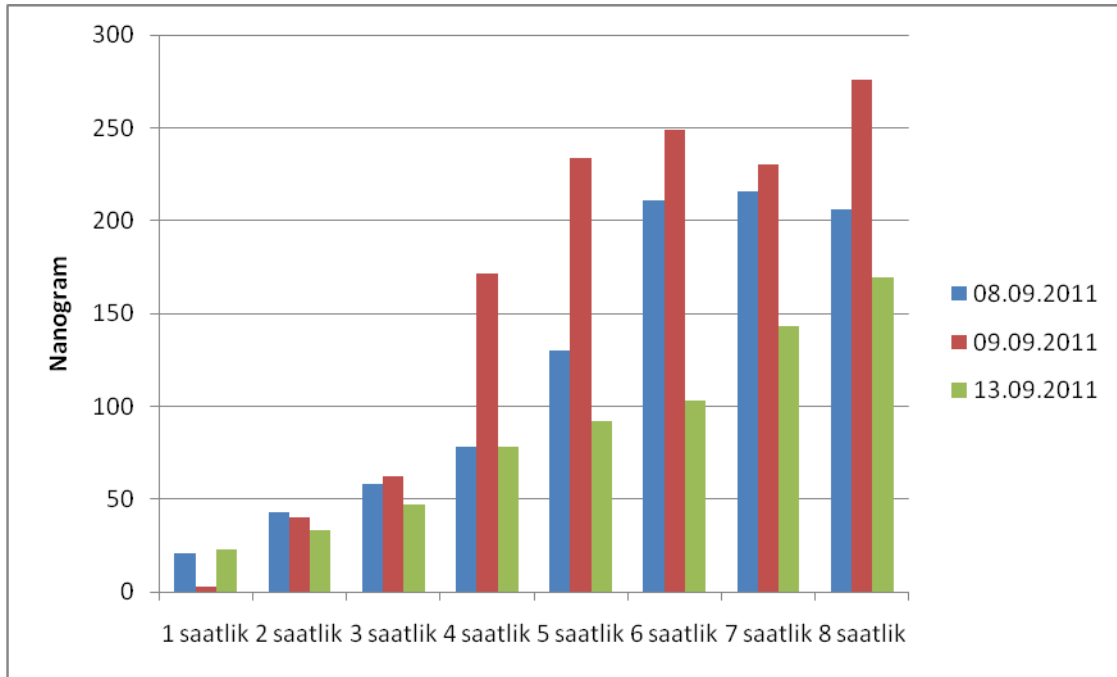
Ardışık yapılan ölçümler incelendiğinde sonuçlar alan cinsinden süreye bağlı olarak artış göstermektedir. Dolayısıyla bir çalışma zamanı boyunca ölçümlerin yapılmasının çalışma zamanının herhangi bir diliminde yapılacak saatlik örnekleme yöntemine göre daha sağlıklı sonuç vereceği anlaşılmaktadır. Şekil 4.23., 4.24. ve 4.25 incelendiğinde toluenin miktarındaki artışın ksilen türlerine göre daha az fark ettiği gözlemlenmektedir. m,p-ksilen ve o-ksilen için ardışık ölçümlerin sonuçları örnekleme süresinin artmasıyla çok büyük artışlar göstermiştir. Buna karşın toluen de gün içerisinde ardışık sürelerde yapılan ölçüm sonuçlarındaki artış ksilen türleri için fark edilen kadar belirgin değildir. Bunun nedeni toluenin diğer UOB türlerine göre ortamda çok daha yoğun bulunması olabilir.

Çizelge 4.18. Çözücü dolun ve depolama tesisinde ardışık (aynı anda konup saat başı topanan) pasif ölçüm sonuçları

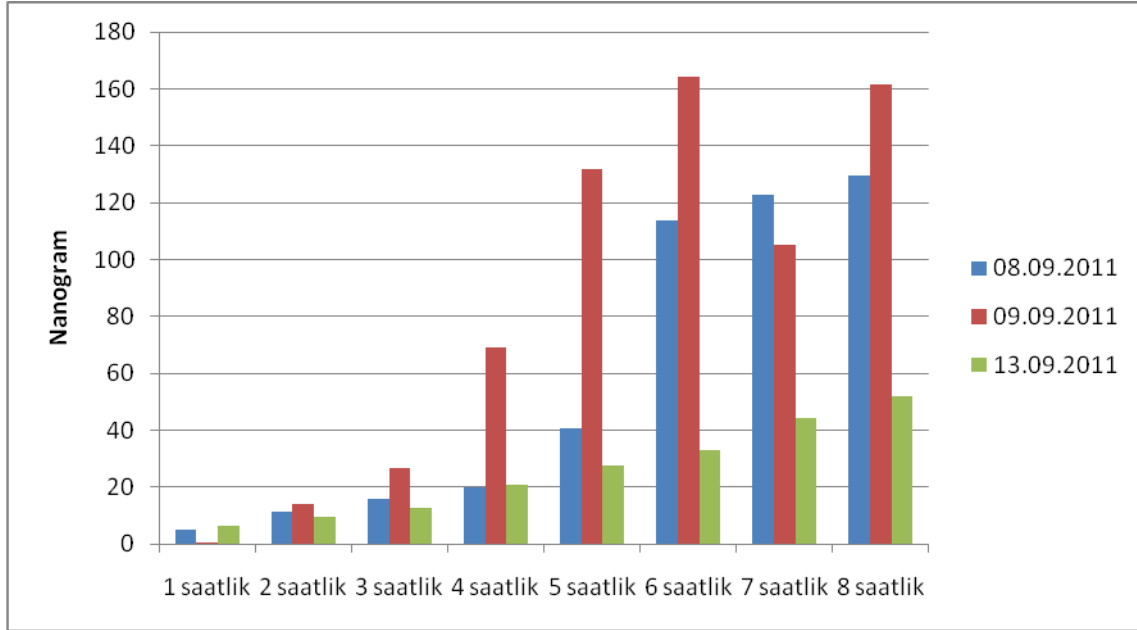
Toluen ardışık pasif ölçüm sonuçları (ng)								
Tarih	1 saatlik	2 saatlik	3 saatlik	4 saatlik	5 saatlik	6 saatlik	7 saatlik	8 saatlik
08.09.2011	1197,62	1391,32	1421,47	1460,18	1437,55	1471,22	1456,23	1417,95
09.09.2011	687,70	627,78	688,55	737,11	828,13	960,03	941,10	1391,19
13.09.2011	701,44	761,75	797,58	810,17	1008,13	1028,86	1119,06	1180,53
m,p-Ksilen ardışık pasif ölçüm sonuçları (ng)								
Tarih	1 saatlik	2 saatlik	3 saatlik	4 saatlik	5 saatlik	6 saatlik	7 saatlik	8 saatlik
08.09.2011	20,51	42,69	58,24	77,99	130,22	210,92	215,69	205,93
09.09.2011	2,73	40,39	62,24	171,80	233,88	248,61	230,13	275,83
13.09.2011	22,59	33,54	47,20	78,26	91,72	102,89	143,23	169,12
o-Ksilen ardışık pasif ölçüm sonuçları (ng)								
Tarih	1 saatlik	2 saatlik	3 saatlik	4 saatlik	5 saatlik	6 saatlik	7 saatlik	8 saatlik
08.09.2011	5,16	11,20	15,67	20,12	40,55	113,69	122,61	129,66
09.09.2011	0,76	14,25	26,74	69,23	131,83	164,39	105,20	161,56
13.09.2011	6,20	9,62	12,92	20,63	27,44	32,79	44,22	51,95



Şekil 4.25. Toluen için ardışık pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği



Şekil 4.26. m,p-Ksilen için ardışık pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği



Şekil 4.27. o-Ksilen için ardışık pasif ölçümlerin zamanla değişim grafiği

4.5.Yönetmelikler İle Kıyaslama

Bu çalışmada yönetmeliklerde belirtilen sınır değerler ile mukayese etmek için toluen, m,p-ksilen ve o-ksilen belirlenmiştir. Aşağıda bu UOB'lerin fabrika iç ortam havasındaki konsantrasyonları ve yönetmelikler ile mukayesesi verilmiştir.

Çizelge 4.19. Çözücü dolun ve depolama tesisinde 08.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ng)

Saatler	Tüp Seri Numarası	Toluene	m,p-xylene	o-Xylene
09:53 – 17:53	SKC05742_0809	1417,946	205,9302	129,6636

Yukarıdaki tabloda verilen ng değerlerinden ve belirlenen türler için literatürdeki alınımlarından Uçucu Organik Bileşiklerin konsantrasyon değerleri hesaplanmıştır. Aşağıda hesaplanan konsantrasyon değerleri tablo halinde verilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan alınımlar (Uptake Rate (Up)) değerleri toluen için 1,67 ksilen için 1,82 olarak alınmıştır. (Markes Int. Ltd. 20-11-03)

Konsantrasyon değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$ppm = \frac{\text{tüpteki numunenin ağırlığı (ng)}}{\text{Up x numune alma süresi (dk.)}}$$

Çizelge 4.20. Çözücü dolun ve depolama tesisinde 08.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ppm)

Saatler	Tüp Seri Numarası	Toluene	m,p-xylene	o-Xylene
09:53 – 17:53	SKC05742_0809	1,768894536	0,235725984	0,14842

Çizelge 4.21. Çözücü dolun ve depolama tesisinde 09.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ng)

Saatler	Tüp Seri Numarası	Toluene	m,p-xylene	o-Xylene
10:25 – 18:25	MI060998_0909	1391,19	275,83	161,56

Yukarıdaki tabloda verilen ng değerlerinden ve belirlenen türler için literatürdeki alınımlarından Uçucu Organik Bileşiklerin konsantrasyon değerleri hesaplanmıştır. Aşağıda hesaplanan konsantrasyon değerleri tablo halinde verilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan alınımlar (Uptake Rate (Up)) değerleri toluen için 1,67 ksilen için 1,82 olarak alınmıştır. (Markes Int. Ltd. 20-11-03)

Konsantrasyon değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$ppm = \frac{\text{tüpteki numunenin ağırlığı (ng)}}{\text{Up x numune alma süresi (dk.)}}$$

Çizelge 4.22. Çözücü dolun ve depolama tesisinde 09.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ppm)

Saatler	Tüp Seri Numarası	Toluene	m,p-xylene	o-Xylene
10:25 – 18:25	MI060998_0909	1,735515893	0,315735852	0,184938576

Çizelge 4.23. Çözücü dolun ve depolama tesisinde 13.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ppm)

Saatler	Tüp Seri Numarası	Toluene	m,p-xylene	o-Xylene
10:03 - 18:03	SKC05695_1209	1180,532	169,1295	51,95034

Yukarıdaki tabloda verilen ng değerlerinden ve belirlenen türler için literatürdeki alınımlarından Uçucu Organik Bileşiklerin konsantrasyon değerleri hesaplanmıştır. Aşağıda hesaplanan konsantrasyon değerleri tablo halinde verilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan alınımlar (Uptake Rate (Up)) değerleri toluen için 1,67 ksilen için 1,82 olarak alınmıştır. (Markes Int. Ltd. 20-11-03)

Konsantrasyon değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$ppm = \frac{\text{tüpteki numunenin ağırlığı (ng)}}{\text{Up x numune alma süresi (dk.)}}$$

Çizelge 4.24. Çözücü dolun ve depolama tesisinde 13.09.2011 tarihinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları (ppm)

Saatler	Tüp Seri Numarası	Toluene	m,p-xylene	o-Xylene
10:03 - 18:03	SKC05695_1209	1,47272006	0,193600641	0,059576419

Çözücü dolun ve depolama tesisinde 08.09.2011, 09.09.2011 ve 13.09.2011 tarihlerinde yapılan 8 saatlik pasif ölçüm sonuçlarının ortalaması toluen, m,p-Ksilen ve o-Ksilen türleri için aşağıda yönetmelikler kapsamında değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.25. Çözücü dolun ve depolama tesisinde gerçekleştirilen 8 saatlik pasif ölçüm sonuçları ve yönetmelik sınır değerleri

Ölçüm Tarihi	UOB	Ölçüm Sonucu (ppm)	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Yönetmelik Sınır Değerleri			
				1) (ppm)	2) (mg/m ³)	3) (ppm)	4) (ppm)
08.09.2011	Toluen	1,769	6,7	50	750	200	200
09.09.2011	Toluen	1,736	6,57	50	750	200	200
13.09.2011	Toluen	1,473	5,58	50	750	200	200
08.09.2011	m,p-Ksilen	0,236	1,04	50	435	100	100
09.09.2011	m,p-Ksilen	0,316	1,39	50	435	100	100
13.09.2011	m,p-Ksilen	0,193	0,85	50	435	100	100
08.09.2011	o-Ksilen	0,148	0,65	50	435	100	100
09.09.2011	o-Ksilen	0,185	0,81	50	435	100	100
13.09.2011	o-Ksilen	0,059	0,26	50	435	100	100

- 1) Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- 2) Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük
- 3) OSHA: Occupational Safety & Health Administration
- 4) NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health

Çözücü dolun ve depolama tesisinde yapılan 3 gün 8 saatlik pasif ölçüm sonuçlarında tespit edilen UOB'ler ülkemizde ve uluslar arası yönetmeliklerde belirtilen sınır değerleri geçmemiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada boya üretim tesisi ile çözücü dolun ve depolama tesisi iç ortam havasında uzun süreli pasif ölçümler ile çözücü dolun ve depolama tesisinde saatlik pasif ölçümler yapılmıştır.

Uzun süreli ölçümlerde toplam numune alma süresi 28 gün olacak şekilde farklı zaman periyotları ile pasif ölçümler yapılmıştır. Uzun süreli pasif ölçümler birer haftalık dört tüp, ikişer haftalık iki tüp ve dört haftalık bir adet tüp olmak üzere toplamda yedi pasif tüple 2011 Nisan ayı içerisinde çözücü depolama ve boya üretimhanesinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde üretimin yoğunluk durumuna göre hem UOB türleri hem de miktarları değişiklik gösterdiği görülmüştür. Dolayısıyla bir sanayi tesisi iç ortam havasında yapılacak anlık ölçümler yerine daha uzun süreli ve zamana göre hem miktarsal hem de çeşitlilik açısından izlenebilecek ölçümlerin yapılmasının daha faydalı olacağı anlaşılmaktadır. Ayrıca uzun süreli pasif ölçümler neticesinde 1'er haftalık 4 adet tüp ile yapılan ölçümlerde elde edilen UOB miktarının 2 haftalık 2 adet tüp ile ve 4 haftalık 1 adet tüp ile yapılan ölçümler neticesinde elde edilen UOB miktarlarına göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. Bunun önemli bir nedeninin geri difüzyon etkisi olduğu anlaşılmaktadır.

Uzun süreli ölçümlerde bir diğer ortaya çıkan gerçek de konsantrasyon ve içeriğin üretim yapılan konuma göre de bir farklılık gösterdiğiidir. Her iki işyeri ortamında da seçilen üç ayrı noktada yapılan ölçümlerde noktadaki konsantrasyonların değiştiği gözlemlenmiştir. Bu değişiklik üzerinde yapılan işin niteliği çok etkilidir. Boya üretim tesisinde tüm noktalarda yapılan işler arasında çok fazla farklılık görülmemektedir. Bu durum boya üretim tesisi için verilen toplam UOB konsantrasyonlarında da kendini belli etmiştir. Boya üretim tesisi için verilen şekil 4.11. incelendiğinde en yüksek C noktasında konsantrasyonların tespit edildiği gözlemlenmiştir. Çözücü dolun ve depolama tesisinde tüplerin konulduğu alanlarda yapılan işler arasında boya üretim tesisine göre farklılık daha fazladır. Bu durum da sonuçlara yansımış, en yüksek konsantrasyon değerleri A noktasında yapılan ölçümler neticesinde elde edilmiştir. Boya üretim tesisinde en yüksek konsantrasyonların tespit edildiği alanda boya maddeleri yüksekte bulunan depolama tanklarından musluklar ile daha küçük kaplara konulması işleri yapılmaktadır. Bu sırada ortama UOB'ler yayılmaktadır. Şekil 3.5.'te boya üretim tesisinin yerleşim planında noktalar işaretlenmiştir. Çözücü dolun ve depolama tesisinde Şekil 4.19'dan de görüleceği üzere A

noktasında yapılan ölçüm sonuçlarının konsantrasyon değerleri diğer noktalara göre daha yüksektir. Çözücü depolama tesisinde A noktasında tiner v.b. ürünlerin tenekelere dolum işleri yapılmaktadır. B ve C noktalarında elde edilen konsantrasyon değerleri birbirine daha yakın ve A noktasına göre düşüktür. Bunu nedeni ise A noktasında B ve C noktasına göre daha yoğun çalışmaların yapılmasıdır. Çözücü dolum ve depolama tesisinde ölçüm yapılan noktalar Şekil 3.8.'de gösterilmiştir.

Çözücü dolum ve depolama tesisi iç ortam havasında yapılan pasif saatlik ölçümlerin neticesinde üretim yoğunluğuna bağlı olarak UOB'lerin miktarsal ve çeşitlilik açısından zamanla değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla kısa süreli ölçümlerin yapılacağı sanayi tesislerinde bir ölçümün tüm çalışma zamanını temsil etmesinin çok doğru olmayacağı anlaşılmaktadır.

Ardışık saatli (1, 2, 3...,8 saatlik) yapılan pasif ölçümler neticesinde zaman arttıkça toplanan UOB miktarı (ng) artmakla beraber ilk üç dört saatten sonra toplanan UOB miktarının sabitlendiği görülmüştür. Aktif örnekleme sonuçları kaybedildiği için tüpün dolması ve geri difüzyon nedeniyle olması muhtemel bu durum, maalesef detaylı olarak analiz edilememiştir. Ancak 8 saatlik sürenin iş yeri ortam havasında Tenax adsorbenti kullanılarak yapılan pasif örnekleme için uygun bir süre olmadığı söylenebilir. İş yeri ortam havası için mevcut 8 saatlik alınım hızları kullanılacağından, ölçülen değerlerin gerçek konsantrasyon değerlerinin altında sonuç vermesi kaçınılmazdır. İş yeri ortamı için alınım hızlarının pasif tüpler için daha kısa süreli olması (4 saat gibi) bu metodun güvenilirliğini önemli ölçüde artırabilir. 8 saatlik maruziyet yerine iki adet 4'er saatlik maruziyet üzerinden çalışanların UOBlere maruziyeti belirlenebilir.

Çözücü dolum ve depolama tesisinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen konsantrasyon değerleri ülkemizde yürürlükte olan mevzuatlara ve dünyada geçerliliği en yaygın olan mevzuatlarla kıyaslandığında sınır değerlerin aşılmadığı tespit edilmiştir.

ÖNERİLER

Bu çalışma ile iç ortam havasında pasif örnekleme ile izlenmenin yapılabilirliğini göstermiştir. Ancak daha sonra yapılacak böyle bir çalışma için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

Tüplerin analizleri sırasında cihazdan kaynaklanan bazı hatalar sonucunda tüplerde toplanan UOB miktarları okunamaması bu çalışmadaki en büyük sıkıntı olmuştur. Böyle bir sorun her nokta için mutlaka en az iki tüp kullanılarak engellenebilir. Kullanılacak tüp sayısı belirlenirken yedek tüplerin sayısı ve olası tüp malzemesinin bozulmasına karşılık fazladan tüpün çalışma öncesinde temin edilmesi gerekmektedir.

İş yeri ortamındaki yüksek UOB konsantrasyonları için tüplerin her kullanımdan sonra ikinci bir desorpsiyon uygulanarak içeriğinin ne durumda olduğu belirlenmeden tekrar kullanılmamalıdır.

4 haftalık olarak kullanılan tüplerdeki geri difüzyonunun çok büyük olduğu görülmüştür. Bu neden işyeri ortam havası için en fazla haftalık tüplerin kullanılması düşünülmelidir.

Her iki tesis için de noktaya göre konsantrasyonlarda bir farklılık belirlenmiştir. Bu nedenle izleme çalışmalarında mutlaka birden fazla noktaya pasif tüpler konulmalıdır.

Pasif izleme boya üretim tesisi gibi üretiminde farklılık gösteren bir iş yerinde yapılması sonuçların analizini zorlaştırmaktadır. Konsantrasyon ve içerikteki farklılıklar uzun sürede gerçekte olan emisyonların tam bir resmini çıkarmaktan uzak olmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Chemical Micro Preconcentrators Development for Micro Gas Chromotography Systems, Bassam Alfeeli, 2010
2. COX, R.M. and MALCOLM, W. Passive Ozone Monitoring For Forest Health Assesment, Water, Air and Soil Pollution, 116 339-344 (1999)
3. EPA, 2000 Toxics Release Inventory Public Data Release, Appendix C, Environmental Protection Agency ,
4. GORECKI, T. and NAMIESNIK, J., passive sampling trends in analytical chemistry , 276-291 2002
5. GROES L, PEJTERSEN J, VALBJORN O. Perceptions and symptoms as a function of indoor environmental factors and building characteristics in Office buildings. In Proceedings of the Sixth International Conference on Indoor Air Quality and Climate . Vol 4. 1996, Nagoya, Japan.
6. Hava Kirliliği ve İzleme Metodolojileri ve Örneklem Kriterleri, Canan YEŞİLYURT, Niyazi AKCAN; T.C. Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı Çevre Sağlığı Araştırma Müdürlüğü, Ocak 2001
7. M. Hangartner, Limits And Advantages Of Diffussion Sampling In Ambient Air Pollution Monitoring, 7. International Conference on Atmospheric Science and Applications to Air Quality, 31-October – 2 November 2000, Taiwan
8. MARONI M, SEIFERT B, LINDVALL T. Indoor Air Quality –A Comprehensive Reference Book. Elsevier, Amsterdam, 1995.
9. National Air Quality and Emission Trends Report, 1996, EPA
10. NORBACK D, BJORNSSON E, JANSON C, WIDSTROM J, BOMAN G. Asthma and the indoor environment:the significance of emission of formaldehyde and volatile organic compounds from newly painted indoor surfaces. Occupational and Environmental Medicine, 1997
11. SANDMEYER E. Aromatic hydrocarbons. S 3253-3431, 1982. [Editörler: GD CLAYTON; FE CLAYTON: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 3 rd Edition, Wiley, New York].
12. TAMAS G, WESCHLER JC, TOFTUM J, FANGER PO. Influence of ozone-limonene reactions on perceived air quality. Indoor Air. 16:168-178, 2006.

13. TÜFEKÇİ T.E., Havadaki Uçucu Organik Bileşiklerin Adsorbent Tüp Yöntemi ile Örneklenmesi ve Termal Desorpsiyon-Gaz Kromatografi Yöntemi ile Analizi, Uludağ Üniversitesi, 2003.
14. KARADAĞ Ö.K. Türk Tabipleri Birliği, Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Ekim-Kasım-Aralık 2005
15. WALLACE LA. Comparison of risks from outdoor and indoor exposure exposure to toxic chemicals. Environmental Health Perspectives. 95(1):7-13, 1991b.
16. Wijetilleke, L. Karunaratne S.A.R. (1985). Air Quality Mangement, Considerations for Devoloping Countries, WB Technical Paper Number 278, Washington D.C.
17. WOLKOFF P, CLAUSEN PA, JENSEN B, NIELSEN GD, WILKINS CK. Are we measuring the relevant indoor pollutants?. Indoor Air. 7(1):92-106, 1997.
18. <http://www.td.markes.com/>
19. <http://www.epa.gov/air/emissions/voc.htm>
20. <http://www.eea.europa.eu/publications/TEC11a/page005.html>

ÖZGEÇMİŞ

08.01.1982 tarihinde Sakarya’da doğdu. Lise öğrenimini Adapazarı Atatürk Lisesinde 1998 yılında tamamladı. Üniversite öğrenimine 1999 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünde başladı. 2002 yılında stajını Petrol Ofisi Derince Dolum ve Depolama tesisinde yaptı. 2003 yılında mezun olduktan sonra Askerliğini 2006 yılında tamamladı. Askerlik görevinin ardından Alka Çevre Laboratuvarında çalışmaya başlayıp, 1 yıl müdür yardımcılığı görevi yaptı ve 2009 yılında buradaki görevinden ayrıldı. 2008 yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsünde Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2009 yılından itibaren ABC Grup Çevre Danışmanlık A.Ş. firması’nın kurucu ve ortağı olarak görevine devam etmektedir.

Hazırlanan Raporlardan Örnekler

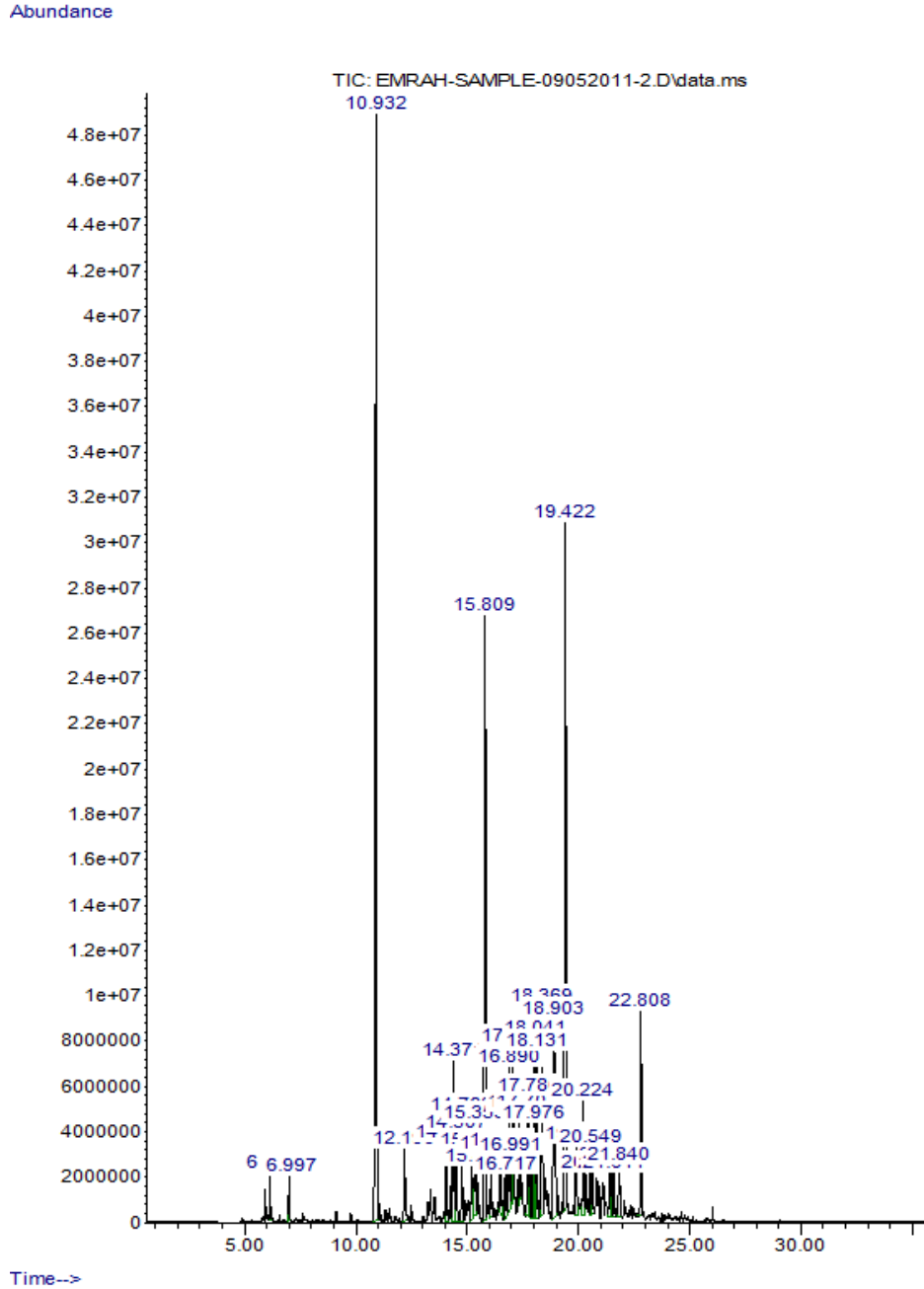
Erdemir Ereğli Demir Çelik Fabrikaları T.A.Ş. Emisyon Ölçüm Raporu, 2008

İskenderun Demir Çelik A.Ş. Emisyon Ölçüm Raporu, 2008

İçdaş Demir Çelik Fabrikaları, Akustik Gürültü Ölçüm Raporu, 2009

EKLER

8.1. EK-1: Boya Üretim Tesisinde Yapılan Uzun Süreli Pasif Ölçümlere Ait Kromatogram ve İçerik Çizelgeleri



Şekil 8.1. 20.04.2011 – 27.04.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında DO19350 seri numaralı tüpe 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

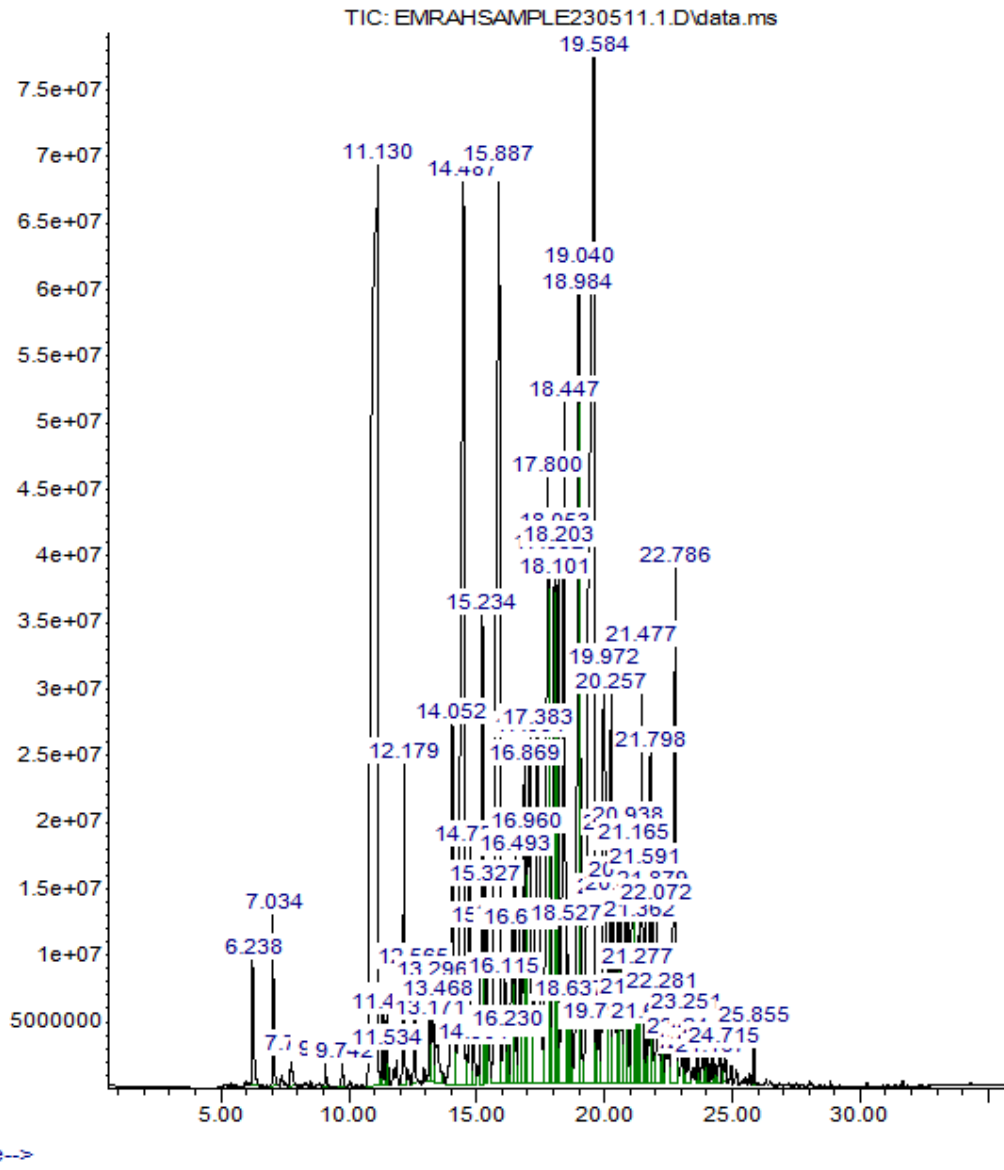
Çizelge 8.1. Şekil 8.1.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,1296	0,5448	Acetic acid, methyl ester	78
2	6,9981	0,4733	Hexane	87
3	10,9308	26,7873	Toluene	94
4	12,1995	1,1123	Octane	97
5	14,0633	1,5091	METHYLLAURATE	93
6	14,3707	3,0385	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
7	14,5074	1,7308	Octane, 2-methyl-	91
8	14,766	1,5081	Octane, 3-methyl	91
9	15,1905	0,9223	Benzene, 1,2-dimethyl	95
10	15,3515	1,3445	1-Ethyl-3-methylcyclohexane (c,t)	86
11	15,4393	0,5328	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans-	97
12	15,8101	10,0266	Nonane	97
13	16,0736	1,1118	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	87
14	16,4981	1,3023	Bicyclo[3.3.1]nonane	64
15	16,7177	0,8017	Octane, 2,5-dimethyl	94
16	16,8884	2,2313	Cyclohexane, propyl	97
17	16,9909	0,5785	Cyclopentane, butyl-	90
18	17,0592	2,0386	Octane, 2,6-dimethyl-	91
19	17,352	1,1088	Heptane, 3-ethyl-2-methyl	58
20	17,7082	1,3998	Benzene, 1-ethyl-3-methyl	94
21	17,7862	1,9507	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	92
22	17,9765	1,6267	Benzene, 1,2,4-trimethyl	91
23	18,04	2,6059	Nonane, 4-methyl-	87
24	18,1327	2,2965	Nonane, 2-methyl-	91
25	18,3669	3,1571	Nonane, 3-methyl	92
26	18,9036	4,9814	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	97
27	19,4208	12,7191	Decane	97
28	19,899	1,3908	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
29	20,2259	1,7449	Decane, 4-methyl	94
30	20,5479	0,9017	Cyclohexane, butyl-	95
31	20,6455	0,6469	Cyclodecane	94
32	21,3921	0,644	Decane, 5-methyl	70
33	21,4848	0,9046	Decane, 4-methyl	94
34	21,6116	0,5422	Decane, 2-methyl-	95
35	21,8409	1,0804	Decane, 3-methyl-	93
36	22,8071	2,704	Undecane	97

Çizelge 8.2. Şekil 8.2.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,1298	0,694	Acetic acid, methyl ester	83
2	10,9213	21,8405	Toluene	94
3	12,1996	0,9589	Octane	94
4	12,4924	0,5091	Acetic acid, butyl ester	83
5	14,0635	1,7431	Ethylbenzene	94
6	14,3856	5,1767	XYLENE	97
7	14,5076	1,5876	Octane, 2-methyl-	91
8	14,771	1,3345	Octane, 3-methyl-	91
9	15,2004	1,379	Benzene, 1,4-dimethyl-	97
10	15,3517	0,8436	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	87
11	15,8054	9,2275	Nonane	97
12	16,0738	0,6549	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	83
13	16,4983	0,9518	1H-Indene, octahydro-, cis-	64
14	16,7179	0,796	Octane, 2,5-dimethyl	94
15	16,8838	1,5517	Cyclohexane, propyl	95
16	16,9911	0,4252	Cyclopentane, butyl-	83
17	17,0594	1,9219	Nonane, 3-methyl	90
18	17,3522	1,0529	Heptane, 3-ethyl-2-methyl-	64
19	17,7132	1,8687	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	94
20	17,7913	2,1615	Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	94
21	17,9816	1,8596	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	93
22	18,045	2,6375	Nonane, 4-methyl	83
23	18,1329	2,3782	Nonane, 2-methyl-	91
24	18,3719	3,7222	Nonane, 3-methyl	92
25	18,9184	5,3862	Benzene, 1,2,4-trimethyl	97
26	19,4308	13,992	Decane	97
27	19,9089	1,7686	Benzene, 1,2,4-trimethyl	94
28	20,231	1,9397	Decane, 4-methyl	91
29	20,553	0,7927	Cyclohexane, butyl-	95
30	20,6506	0,6431	Cyclopentane, pentyl-	97
31	20,797	0,7215	Benzene, 1,3-diethyl	90
32	20,9092	0,6571	Benzene, 1-methyl-4-propyl	91
33	21,3922	0,7207	Decane, 5-methyl	90
34	21,485	1,1536	Decane, 4-methyl-	92
35	21,6167	0,6405	Decane, 2-methyl-	95
36	21,8411	1,4344	Decane, 3-methyl-	93
37	22,8121	2,8732	Undecane	97

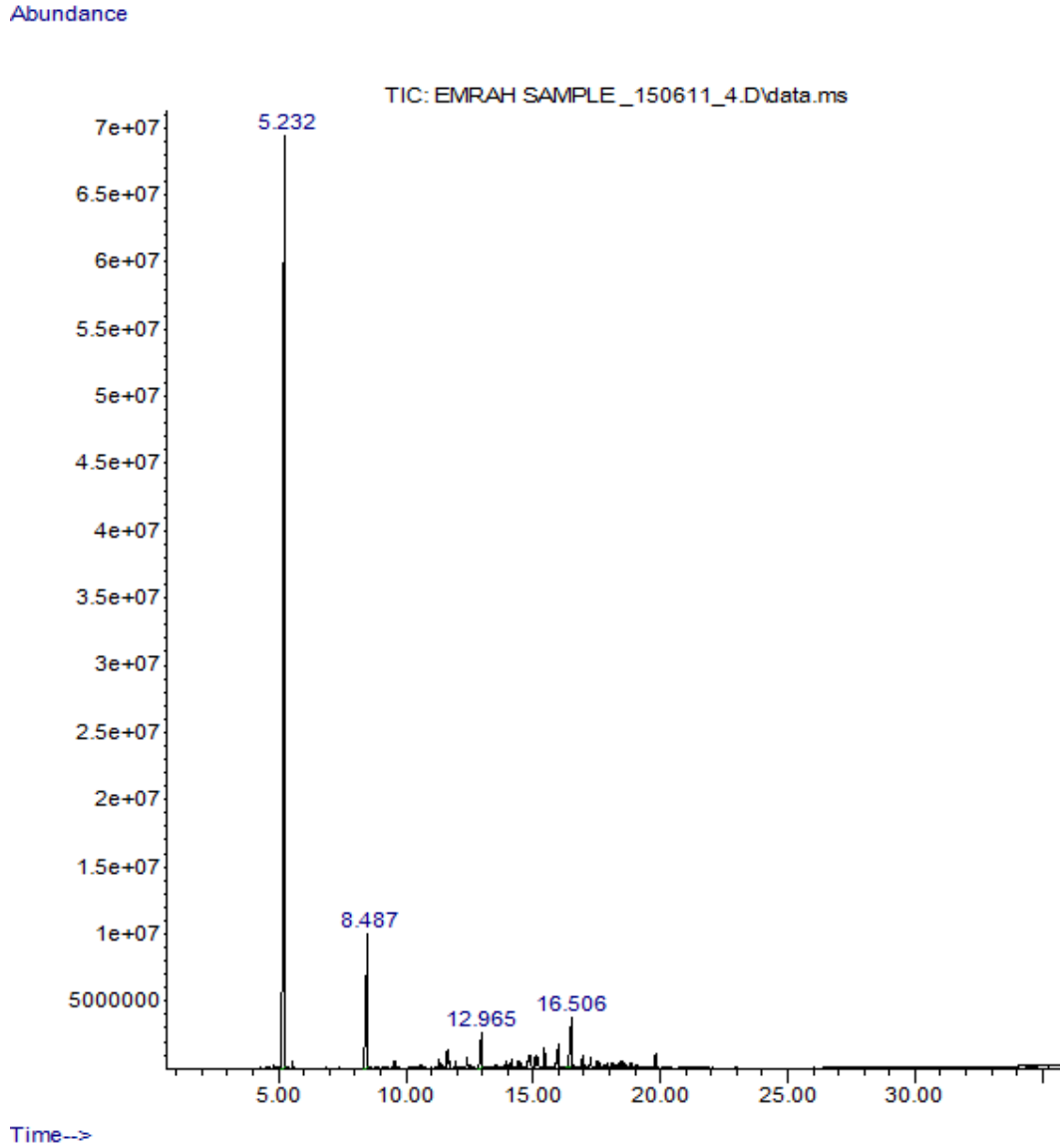
Abundance



Çizelge 8.3. Şekil 8.3.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,2369	0,4323	Acetic acid, methyl ester	83
2	7,0323	0,512	Hexane	83
3	7,7349	0,1159	1-Propanol, 2-methyl	91
4	9,0816	0,0798	Heptane	91
5	9,7403	0,099	Cyclohexane, methyl	97
6	11,1309	13,2415	Toluene	91
7	11,3261	0,1877	Heptane, 3-methyl-	91
8	11,4822	0,1411	Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis	95
9	11,5359	0,0576	Cyclohexane, 1,4-dimethyl-, trans-	91
10	12,1799	1,0326	Octane	91
11	12,5654	0,3673	Acetic acid, butyl ester	64
12	13,1704	0,2396	Heptane, 2,6-dimethyl	83
13	13,2973	0,3542	Cyclohexane, ethyl	90
14	13,4681	0,4501	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl	80
15	14,0536	1,9081	Benzene, ethyl-	94
16	14,4878	6,3927	Benzene, 1,3-dimethyl-	96
17	14,7562	1,1346	Octane, 3-methyl-	91
18	14,9026	0,1745	Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-	93
19	15,2344	1,7906	Benzene, 1,3-dimethyl-	95
20	15,3271	0,6531	1-Ethyl-3-methylcyclohexane (c,t)	86
21	15,4052	0,3563	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	91
22	15,8882	7,0754	Nonane	87
23	16,1175	0,5878	3,5-Dimethyl-3-heptene	59
24	16,1907	0,0869	Cyclohexane, 1-ethyl-1-methyl	35
25	16,2297	0,1554	Undecane, 3-methyl	53
26	16,3761	0,5217	Benzene, (1-methylethyl)	92
27	16,4932	0,9488	Pentalene, octahydro-1-methyl-	46
28	16,6884	0,7247	Octane, 2,5-dimethyl-	74
29	16,8689	1,3744	Cyclohexane, propyl	91
30	16,9616	0,8302	1-Tridecene	76
31	17,0787	2,0651	Octane, 3,6-dimethyl	91
32	17,3813	3,1988	Heptane, 3-ethyl-2-methyl	52
33	17,8009	3,2983	Benzene, 1-ethyl-3-methyl	90
34	17,8497	1,2398	Cyclohexane, 1-(1-propynyl)-	64
35	18,0546	2,979	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	83
36	18,1034	1,3751	Nonane, 4-methyl-	64
37	18,201	1,8053	Nonane, 2-methyl	72
38	18,4449	3,9938	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	83
39	18,5279	0,6482	1-Methyl-4-(1-methylethyl)-cyclohexane	38
40	18,6352	0,2509	Z-p-menthane	78
41	18,9866	3,4612	Benzene, 1,2,4-trimethyl	91
42	19,0402	2,3683	Cyclohexane, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, cis	53

43	19,5818	11,1194	Decane	93
44	19,6843	0,1929	Cyclooctyl alcohol	38
45	19,8014	0,2336	Nonane, 2,6-dimethyl	74
46	19,9722	3,1321	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-	90
47	20,2552	1,4553	Decane, 4-methyl	94
48	20,3625	0,9889	Benzene, 1-ethenyl-2-methyl-	60
49	20,5675	0,8525	Cyclohexane, butyl-	91
50	20,6358	0,6382	Cyclopentane, pentyl	83
51	20,7968	0,8604	Nonane, 3,7-dimethyl	93
52	20,9383	0,8262	Benzene, 1-methyl-3-propyl	91
53	21,0847	0,9495	Benzene, (1-methylpropyl)-	64
54	21,1627	0,646	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)	81
55	21,231	0,1304	4,5-hexane-isopropyl-1-methyl-1-cyclohexene	23
56	21,275	0,3023	Benzene, 1,2-diethyl	94
57	21,3628	0,4593	Decane, 5-methyl-	91
58	21,475	1,3196	Benzene, 1-methyl-2-propyl-	83
59	21,5921	0,5637	Decane, 2-methyl-	97
60	21,6702	0,1433	Decane, 3-methyl	96
61	21,797	1,0071	Decane, 3-methyl-	83
62	21,88	0,5709	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-	95
63	22,0703	0,6605	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	94
64	22,2801	0,2353	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-	38
65	22,7875	2,6357	Undecane	97
66	23,1145	0,1465	Benzene, 1-ethyl-3,5-dimethyl	94
67	23,2511	0,3134	Benzene, 1,2,3,5-tetramethyl	95
68	23,6317	0,0577	Decane, 3,7-dimethyl-	94
69	23,8171	0,1164	Benzene, 2-ethenyl-1,4-dimethyl	80
70	23,9244	0,0833	Cyclohexane, pentyl-	76
71	24,0074	0,0949	2-(4'-methylphenyl)-propanal	64
72	24,1684	0,0818	Benzene, 1-methyl-4-(2-propenyl)	86
73	24,2757	0,0891	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	95
74	24,4953	0,1451	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	52
75	24,7149	0,1155	Benzene, (2-methoxyethenyl)-	55
76	25,8566	0,1243	Dodecane	96

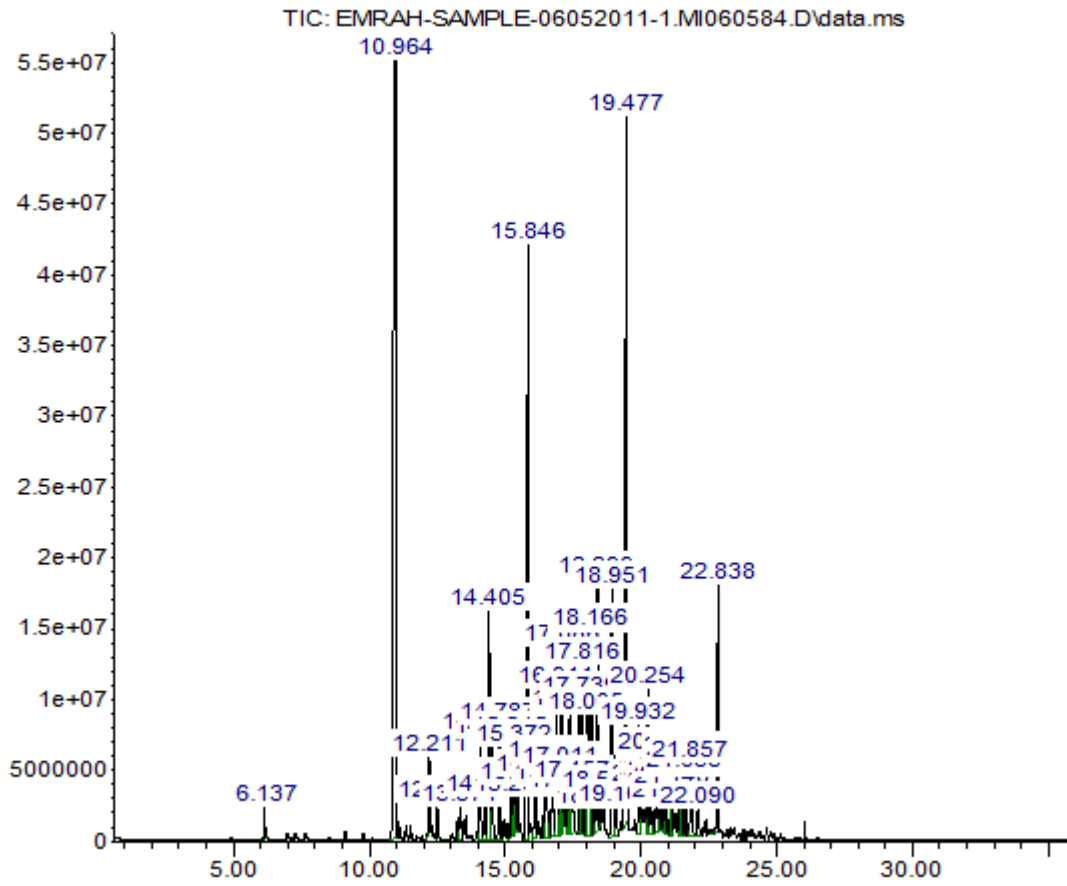


Şekil 8.4. 11.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında DO16219 seri numaralı tüple 1 haftalık 4. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.4. Şekil 8.4.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,2318	78,7645	Hexane	72
2	8,4863	13,1185	Benzene, methyl-	94
3	12,9656	2,9936	Nonane	94
4	16,5079	5,1234	Decane	97

Abundance



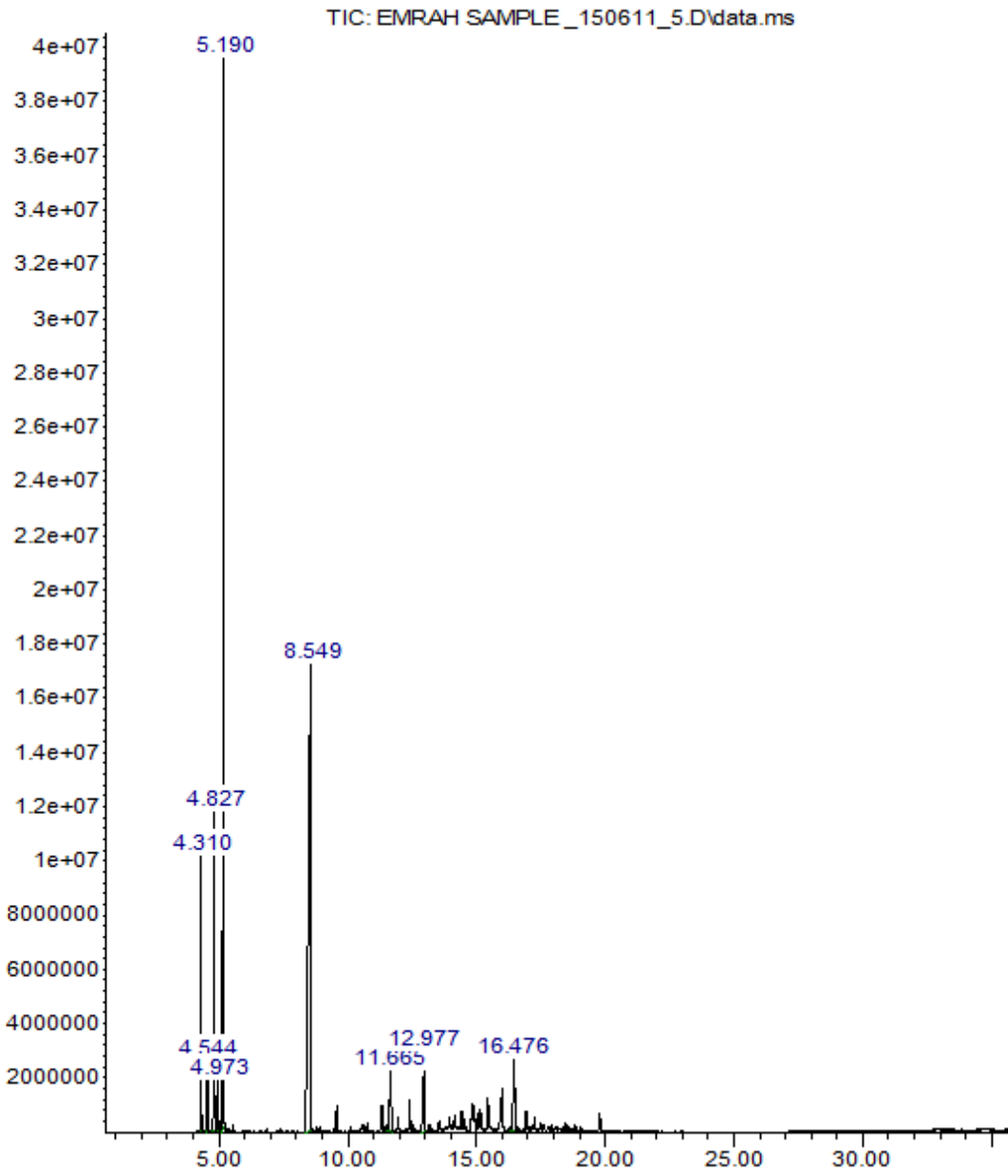
Şekil 8.5. 20.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında MI060584 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.5. Şekil 8.5.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,1395	0,2796	Acetic acid, methyl ester	83
2	10,9651	18,7348	1,3,5-Cycloheptatriene	90
3	12,2094	0,7051	Octane	91
4	12,4972	0,2935	Acetic acid, butyl ester	83
5	13,3706	0,451	Cyclohexane, ethyl	86
6	14,0733	1,4962	METHYLLAURATE	94
7	14,2635	0,4484	Heptane, 2,3-dimethyl	94
8	14,405	3,8269	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
9	14,5222	1,5277	Octane, 2-methyl	91
10	14,7856	1,3339	Octane, 3-methyl	91
11	15,215	1,0698	Benzene, 1,3-dimethyl	97
12	15,2882	0,4378	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	81
13	15,3711	1,0228	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	86
14	15,459	0,3951	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	94
15	15,8444	9,2491	Nonane	97
16	16,103	0,9706	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans-	74
17	16,5226	1,33	Z-3-hexenyl tiglate	50
18	16,7373	0,8212	Octane, 2,5-dimethyl-	76
19	16,9081	2,0572	Cyclohexane, propyl	97
20	17,0106	0,6807	Cyclopentane, butyl-	90
21	17,0838	2,4088	Octane, 3,6-dimethyl-	91
22	17,2936	0,4852	1,2,3,5-tetramethylcyclohexane (1r,2c,3c,5c)	46
23	17,3765	1,4334	Heptane, 3-ethyl-2-methyl-	64
24	17,4595	0,8394	Benzene, propyl	91
25	17,7376	1,627	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
26	17,8157	2,0066	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
27	18,006	1,6749	Benzene, 1,2,4-trimethyl	92
28	18,0743	2,6088	Nonane, 4-methyl	72
29	18,167	2,2817	Nonane, 2-methyl	91
30	18,289	0,2437	Octane, 3-ethyl-	93
31	18,4012	3,4149	Nonane, 3-methyl	91
32	18,5232	0,4388	Cyclohexane, 1-isopropyl-3-methyl-,	47
33	18,9525	5,264	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	97
34	19,0989	0,3724	C ₄ H ₉ C(C ₂ H ₅)=C(CH ₃) ₂	58
35	19,4795	13,1411	Decane	97
36	19,9333	1,6225	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
37	20,2553	1,689	Decane, 4-methyl	95
38	20,3529	0,4656	Cyclohexane, (1-methylpropyl)-	55
39	20,5725	0,8269	Cyclohexane, pentyl-	95
40	20,6701	0,6311	Cyclodecane	93
41	20,8165	0,6824	Benzene, 1,2-diethyl-	90
42	20,9287	0,5956	Benzene, 1-methyl-3-propyl-	94

43	21,0751	0,3044	DIETHYL BENZENE (PARA?)	90
44	21,1482	0,7252	Benzene, 1-ethyl-2,4-dimethyl	64
45	21,4117	0,6908	Decane, 5-methyl	90
46	21,4995	1,0708	Decane, 4-methyl-	93
47	21,6313	0,6108	Decane, 2-methyl-	94
48	21,8557	1,2902	Decane, 3-methyl-	95
49	22,09	0,4915	Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl	95
50	22,8365	2,9311	Undecane	97

Abundance



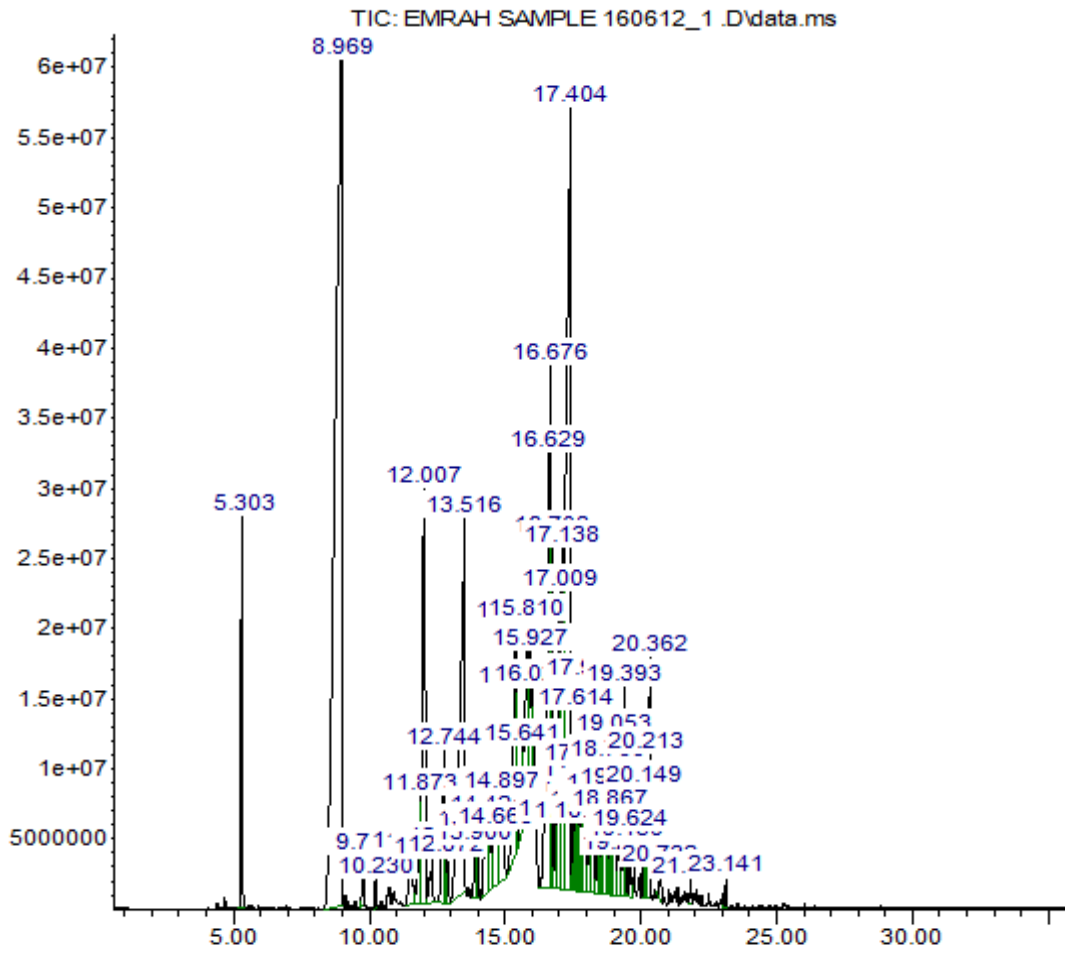
Time-->

Şekil 8.6. 04.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında SKC03596 seri numaralı tüple 2 haftalık son iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.6. Şekil 8.6.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	4,3096	5,0804	Pentane	90
2	4,5438	1,4179	Butane, 2,2-dimethyl	72
3	4,8269	8,5974	Pentane, 2-methyl	91
4	4,9732	1,1845	Pentane, 3-methyl-	91
5	5,1879	34,9278	Butanal, 2-methyl-	91
6	8,5497	36,1302	Benzene, methyl-	94
7	11,6628	4,4709	Benzene, 1,2-dimethyl-	95
8	12,9753	4,2855	Nonane	94
9	16,4737	3,9055	Decane	97

Abundance

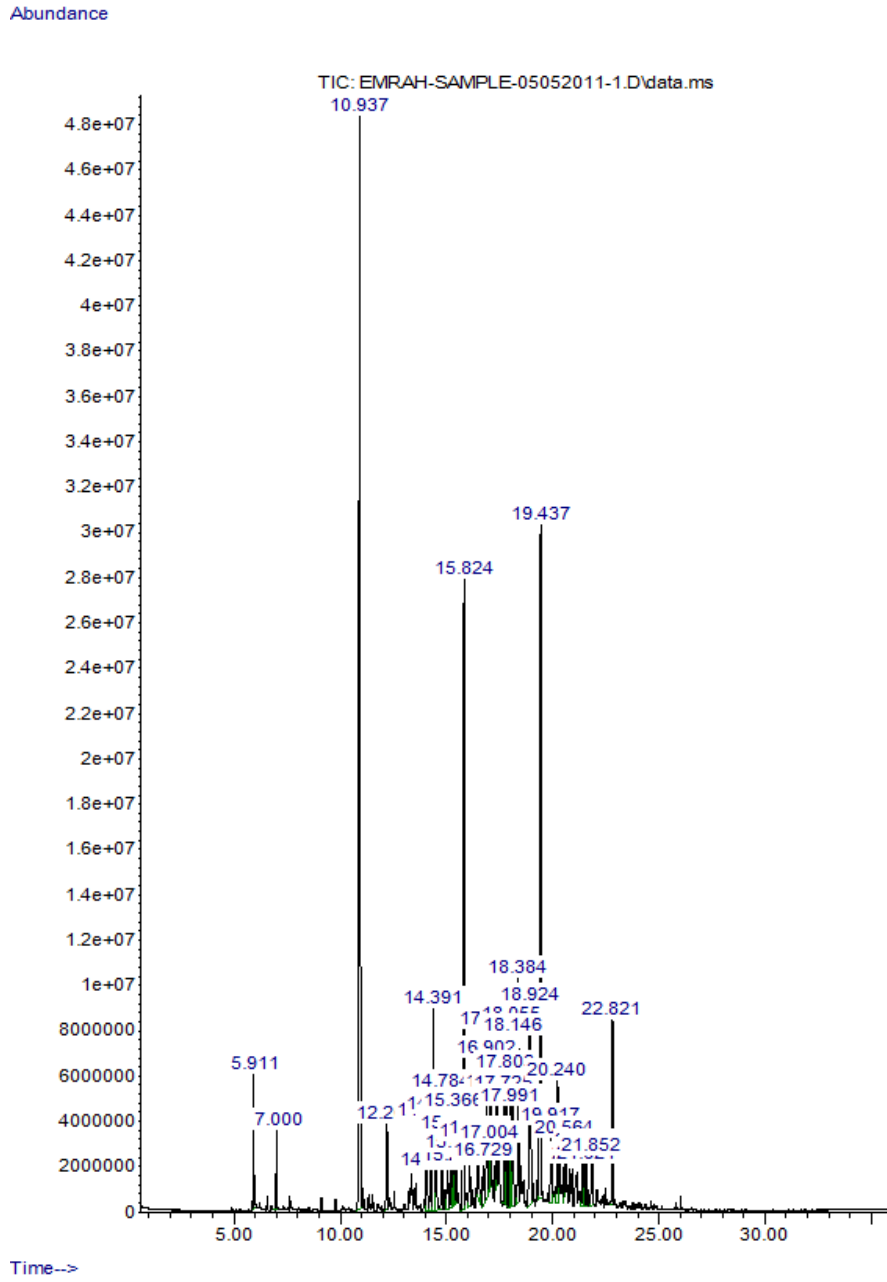


Şekil 8.7. 20.04.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi A noktasında DO20382 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.7. Şekil 8.7.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,3053	1,85	Butanal, 2-methyl-	91
2	8,9696	23,1129	Benzene, methyl	91
3	9,7893	0,3001	Octane	87
4	10,2285	0,1257	Acetic acid, butyl ester	83
5	11,5166	0,7746	METHYLLAURATE	94
6	11,8728	0,8877	Benzene, 1,3-dimethyl-	95
7	12,0045	4,3288	Benzene, 1,3-dimethyl-	92
8	12,3314	0,5384	Octane, 3-methyl	72
9	12,7462	1,2622	Benzene, 1,2-dimethyl	93
10	12,8047	0,2687	1-Ethyl-3-methylcyclohexane (c,t)	78
11	12,873	0,2702	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	91
12	13,5171	6,8939	Nonane	93
13	13,8977	0,3048	Benzene, (1-methylethyl)-	58
14	13,9611	0,4301	Cyclohexane, (1-methylethyl)-	91
15	14,3368	1,1716	Cyclohexanone, 2,3-dimethyl	91
16	14,4198	0,6932	Cyclopentane, propyl-	55
17	14,6638	1,0252	Octane, 3,6-dimethyl-	90
18	14,898	1,389	Benzene, propyl-	64
19	15,3713	2,7567	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	94
20	15,42	0,4932	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	50
21	15,6396	0,8783	Benzene, 1,2,4-trimethyl	86
22	15,8104	2,4768	Nonane, 4-methyl-	52
23	15,9275	1,3339	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	93
24	16,0202	0,8208	2-Propanone, (1-methylethylidene)hydrazone	18
25	16,6301	4,8645	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	92
26	16,674	1,6225	Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis-	50
27	16,7082	0,8321	Cyclopentane, (2-methylbutyl)	49
28	16,8594	0,4097	Decane	92
29	17,0107	3,1905	Decane	96
30	17,1376	3,118	Decane	86
31	17,4059	12,7678	Decane	93
32	17,5181	0,3723	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	87
33	17,6157	1,1981	Undecane, 2,4-dimethyl-	43
34	17,6792	0,4442	Benzene, methyl(1-methylethyl)	76
35	17,7475	0,5685	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	91
36	17,8402	0,5559	Decane, 4-methyl-	81
37	17,9378	1,8397	Cyclohexane, (1-methylpropyl)-	46
38	18,089	0,7942	Cyclohexane, butyl-	76
39	18,2159	0,7403	Cyclopentane, butyl-	43
40	18,4354	0,7403	Nonane, 3,7-dimethyl	59
41	18,5038	0,5733	Benzene, 1-methyl-2-propyl	91
42	18,6697	0,7054	1,3-Butadienylidene)cyclohexane	62

43	18,7868	0,9768	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)	87
44	18,8648	0,3707	Decane, 5-methyl-	78
45	19,0551	1,7545	Benzene, 1-methyl-2-propyl	81
46	19,2064	0,5868	Decane, 2-methyl-	93
47	19,2601	0,1467	Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	95
48	19,3918	1,3401	Decane, 3-methyl-	91
49	19,4406	0,2184	Heptane, 2,4-dimethyl	53
50	19,626	0,5182	Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	95
51	20,1481	0,6809	Undecane	92
52	20,2115	0,9144	Undecane	96
53	20,3628	2,2653	Undecane	96
54	20,7336	0,223	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)	83
55	21,8266	0,1351	Benzene, 1-ethyl-2,4-dimethyl-	46
56	23,1391	0,1453	Dodecane	97

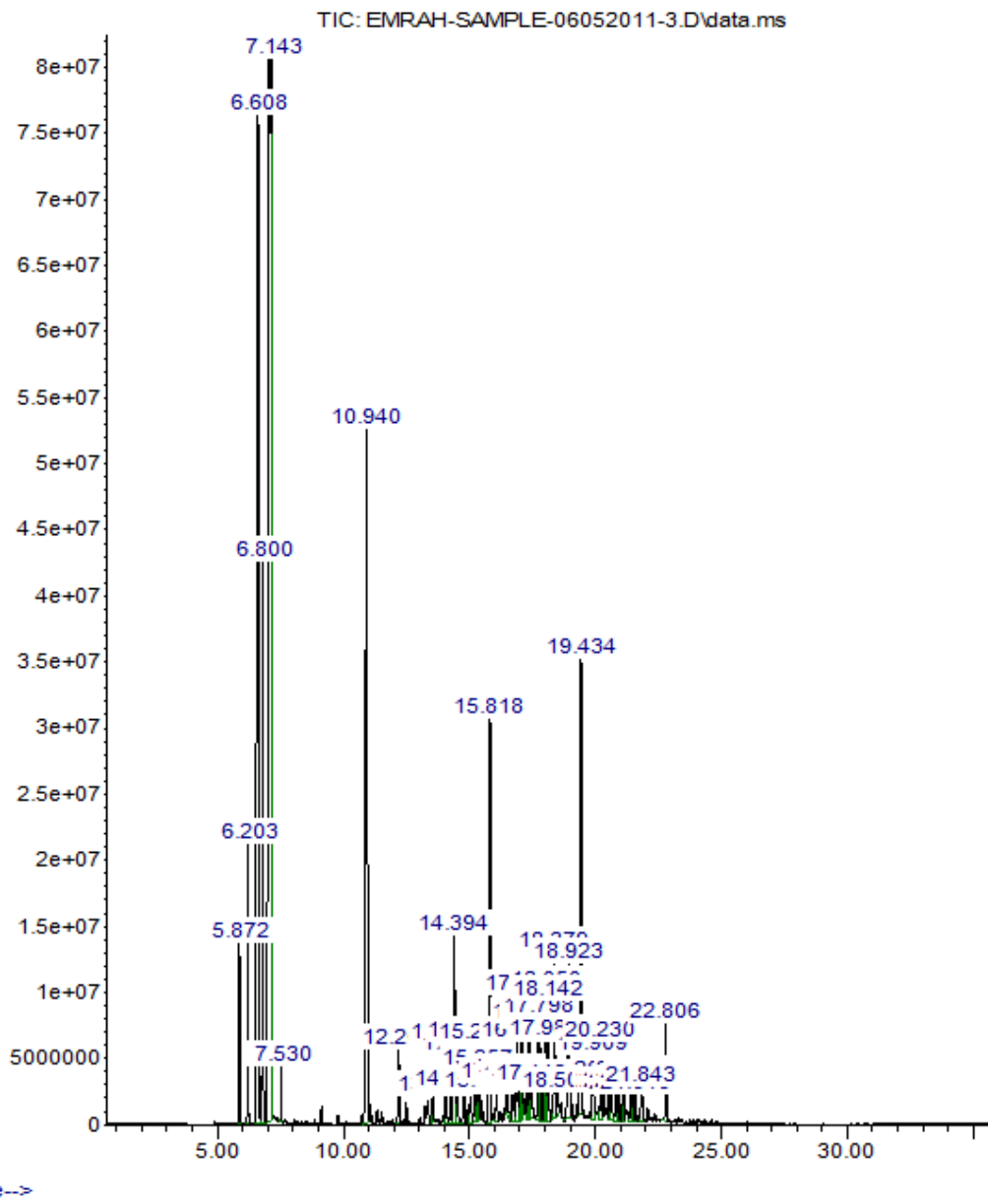


Şekil 8.8. 20.04.2011 – 27.04.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında DO16219 seri numaralı tüpe 1 haftalık 1 hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.8. Şekil 8.8.'de verile kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,9101	1,4097	Isopropyl Alcohol	86
2	6,9982	0,7983	Hexane	91
3	10,9358	24,2308	Toluene	90
4	12,2093	1,0669	Octane	93
5	14,0781	1,5438	METHYLLAURATE	93
6	14,2488	0,5407	Heptane, 2,3-dimethyl	94
7	14,3904	3,7452	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
8	14,5172	1,7909	Undecane, 5-methyl	72
9	14,7856	1,5658	Octane, 3-methyl	91
10	15,0491	1,2449	Styrene	96
11	15,2101	0,9888	Benzene, 1,3-dimethyl-	95
12	15,2882	0,5739	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	93
13	15,3662	1,328	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	87
14	15,454	0,5198	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans-	91
15	15,8249	10,2203	Nonane	97
16	16,0883	1,0967	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	80
17	16,5129	1,2546	1H-Indene, octahydro-, cis-	60
18	16,7275	0,8146	Octane, 2,5-dimethyl-	76
19	16,9032	2,1396	Cyclohexane, propyl	97
20	17,0057	0,5591	Cyclopentane, butyl	94
21	17,074	2,0414	Octane, 3,6-dimethyl	91
22	17,3619	1,1868	Heptane, 3-ethyl-2-methyl-	64
23	17,7229	1,4802	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	95
24	17,801	1,9686	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	92
25	17,9913	1,647	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	91
26	18,0547	2,5878	Nonane, 4-methyl-	87
27	18,1474	2,2517	Nonane, 2-methyl-	91
28	18,3816	3,187	Nonane, 3-methyl	91
29	18,9232	4,936	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	97
30	19,4355	12,0867	Decane	97
31	19,9186	1,4034	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
32	20,2406	1,7995	Decane, 4-methyl	95
33	20,5627	0,6867	Cyclohexane, pentyl-	95
34	21,4019	0,6101	Decane, 5-methyl-	95
35	21,4946	0,8759	Decane, 4-methyl-	94
36	21,6264	0,4911	Decane, 2-methyl-	97
37	21,8508	0,9899	Decane, 3-methyl-	96
38	22,8218	2,3377	Undecane	97

Abundance



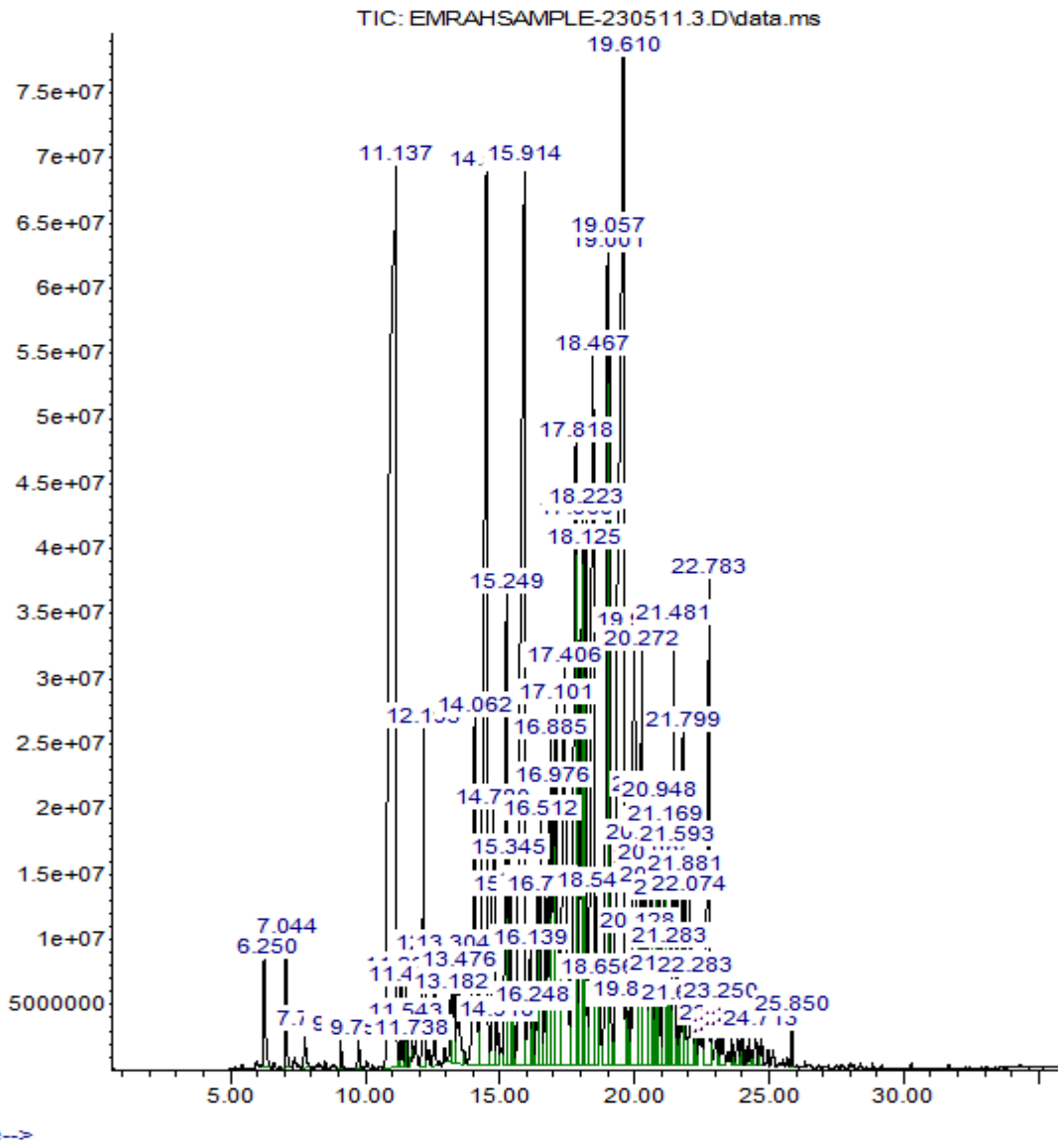
Şekil 8.9. 27.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında SKC1635 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.9. Şekil 8.9.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8712	1,024	Pentane	91
2	6,203	1,6968	Butane, 2,2-dimethyl	90
3	6,608	14,1283	Pentane, 2-methyl-	59
4	6,7983	4,319	Pentane, 3-methyl	90
5	7,0374	25,7943	Hexane	76
6	7,1447	4,1651	2(3H)-Furanone, dihydro-	50
7	7,5302	0,2954	Cyclopentane, methyl-	91
8	10,9408	10,8987	Toluene	94
9	12,2045	0,5887	Octane	91
10	13,5464	0,2158	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	91
11	14,0684	0,8398	Ethylbenzene	94
12	14,2539	0,2611	Heptane, 2,3-dimethyl-	94
13	14,3954	2,558	Benzene, 1,2-dimethyl-	97
14	14,5124	0,8169	Octane, 2-methyl-	91
15	14,7808	0,7196	Octane, 3-methyl	91
16	15,0394	0,5796	Styrene	97
17	15,2053	0,66	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
18	15,2785	0,2452	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	96
19	15,3566	0,4518	Thiophene, 2-propyl	74
20	15,4444	0,1851	1-Ethyl-3-methylcyclohexane (c,t)	94
21	15,8152	4,3379	Nonane	97
22	16,0787	0,4274	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	72
23	16,4983	0,4965	Bicyclo[3.2.1]octane	72
24	16,7228	0,4539	Octane, 2,5-dimethyl-	81
25	16,8936	0,8754	Cyclohexane, propyl-	97
26	16,9911	0,3311	Cyclopentane, butyl-	90
27	17,0692	1,1985	Nonane, 3-methyl-	90
28	17,2741	0,2716	Cyclohexane, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	46
29	17,362	0,8834	Heptane, 3-ethyl-2-methyl-	53
30	17,4449	0,4312	Benzene, propyl-	91
31	17,723	0,841	Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	97
32	17,7962	1,0094	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	94
33	17,9865	0,943	Benzene, 1,2,4-trimethyl-	93
34	18,0499	1,1806	Nonane, 4-methyl-	87
35	18,1427	1,0326	Nonane, 2-methyl-	91
36	18,3769	1,6108	Nonane, 3-methyl-	91
37	18,4988	0,2297	(1R*,2S*,6S*)-2-Methylbicyclo[3.3.0]octan-1-ol	50
38	18,9233	2,2355	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	97
39	19,4357	5,4495	Decane	97
40	19,909	0,746	Benzene, 1,2,4-trimethyl-	94
41	20,231	0,723	Decane, 4-methyl-	91
42	20,553	0,3514	Cyclohexane, butyl-	94

43	20,6506	0,3111	Cyclodecane	80
44	20,797	0,3306	Nonane, 3,7-dimethyl-	64
45	20,9092	0,274	Benzene, 1-methyl-3-propyl-	91
46	21,1288	0,3284	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	59
47	21,3972	0,2756	Decane, 5-methyl-	62
48	21,485	0,4318	Decane, 4-methyl-	95
49	21,6167	0,2124	Decane, 2-methyl-	94
50	21,8412	0,5296	Decane, 3-methyl-	96
51	22,8073	0,8037	Undecane	97

Abundance



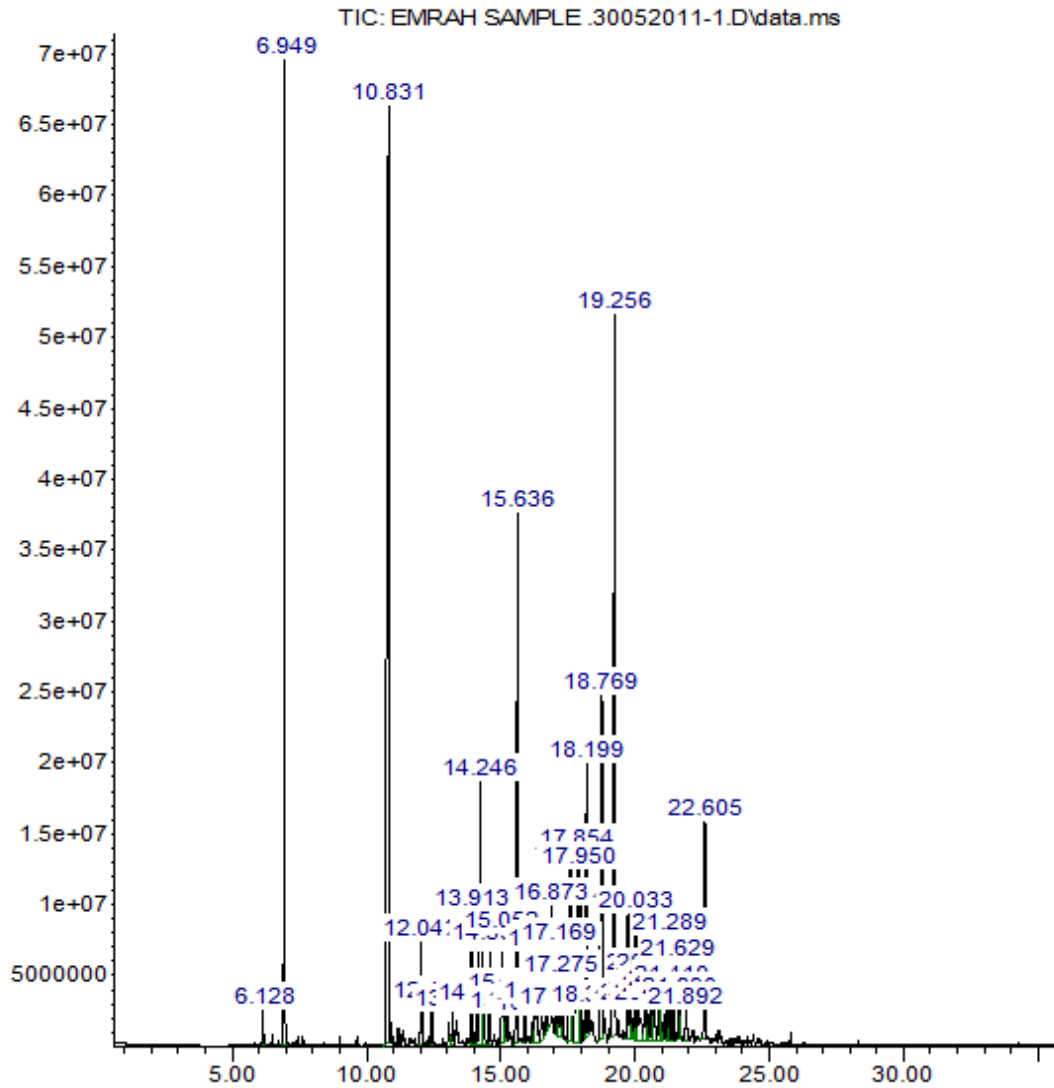
Şekil 8.10. 04.05.2011 – 11.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında DO16218 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.10. Şekil 8.10.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,2516	0,3677	Acetic acid	83
2	7,042	0,3905	Hexane	83
3	7,7398	0,1563	1-Propanol, 2-methyl-	91
4	9,0913	0,0994	Heptane	94
5	9,75	0,1222	Cyclohexane, methyl-	97
6	11,1358	11,9505	Toluene	93
7	11,3358	0,2263	Heptane, 3-methyl	91
8	11,4919	0,1585	Cyclohexane, 1,3-dimethyl	95
9	11,5407	0,0668	Cyclohexane, 1,4-dimethyl	91
10	11,7359	0,0068	Heptane, 3-methylene-	87
11	12,1946	1,1585	Octane	96
12	12,5703	0,3408	Acetic acid, butyl ester	59
13	13,1802	0,2665	Heptane, 2,6-dimethyl	87
14	13,3022	0,3984	Cyclohexane, ethyl	90
15	13,4778	0,513	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl	72
16	14,0633	1,9482	Benzene, ethyl	94
17	14,5025	6,3924	Benzene, 1,3-dimethyl	96
18	14,7806	1,2653	Octane, 3-methyl	91
19	14,9172	0,1874	Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-	95
20	15,249	1,8414	p-Xylene	95
21	15,3466	0,6996	Cyclohexane, 1-ethyl-2-methyl	72
22	15,4247	0,3823	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl	91
23	15,9126	7,2639	Nonane	87
24	16,137	0,6673	Cyclohexane, 1,4-dimethyl	64
25	16,2053	0,0997	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl	45
26	16,2493	0,1558	Decane	58
27	16,3908	0,5757	Benzene, (1-methylethyl)-	95
28	16,5128	0,9984	Z-3-hexenyl tiglate	59
29	16,7031	0,7915	Octane	94
30	16,8836	1,4306	Cyclohexane, propyl-	94
31	16,9763	0,9111	Cyclopentane, propyl-	62
32	17,0983	2,235	Octane, 3,6-dimethyl-	91
33	17,4057	3,3347	Heptane, 3-ethyl-2-methyl	46
34	17,8204	3,3751	Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	90
35	17,8692	1,2302	Cyclopropyl phenylmethanol	38
36	18,0693	3,0675	Benzene, 1,2,4-trimethyl	89
37	18,1229	1,4123	Nonane, 4-methyl	78
38	18,2254	1,8081	Nonane, 2-methyl	72
39	18,4645	4,1439	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	83
40	18,5474	0,6767	1-Methyl-4-(1-methylethyl)-cyclohexane	27
41	18,6548	0,2507	Z-p-menthane	78
42	19,0012	3,4713	Benzene, 1,2,3-trimethyl	90

43	19,0598	2,315	Cyclohexane, 1-methyl-3-propyl-	59
44	19,6111	11,0531	Decane	93
45	19,6989	0,1555	Decane, 2,6,6-trimethyl-	43
46	19,8112	0,2317	Nonane, 2,6-dimethyl	68
47	19,9868	2,873	Benzene, 1,2-diethyl	93
48	20,1283	0,2836	Undecane, 2,6-dimethyl	50
49	20,2747	1,5738	Decane, 4-methyl	94
50	20,3723	1,2226	1H-Indene, 2,3-dihydro	78
51	20,5821	0,9113	Cyclohexane, butyl	94
52	20,6455	0,6567	Cyclopentane, pentyl-	90
53	20,8065	0,5155	Nonane, 3,7-dimethyl	93
54	20,8358	0,3411	Benzene, 1,3-diethyl-	87
55	20,948	0,8086	Benzene, 1-methyl-3-propyl-	94
56	21,0944	0,9022	tetracyclo[5.2.1.0(1,6)]decan-6	72
57	21,1676	0,6379	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-	81
58	21,2359	0,1539	Octane, 3-ethyl-	25
59	21,2847	0,2884	Benzene, 1,4-diethyl	93
60	21,3628	0,4483	Decane, 5-methyl	91
61	21,4799	1,2953	Benzene, 1-methyl-2-propyl	89
62	21,5921	0,5527	Decane, 2-methyl-	97
63	21,6702	0,1408	Decane, 3-methyl	93
64	21,8019	0,9738	Benzene, 2-ethyl-1,4-dimethyl-	86
65	21,88	0,5392	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)	94
66	22,0752	0,6078	Benzene, 2-ethyl-1,3-dimethyl	94
67	22,285	0,2174	Benzene, 2-ethyl-1,3-dimethyl	60
68	22,7827	2,4026	Undecane	97
69	23,1145	0,1282	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	93
70	23,2511	0,2782	Benzene, 1,2,3,5-tetramethyl	95
71	23,6268	0,0525	Decane, 3,7-dimethyl-	94
72	23,8171	0,1004	1H-Indene, 2,3-dihydro-5-methyl	55
73	24,0025	0,084	2-(4'-methylphenyl)-propanal	72
74	24,2757	0,0768	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	95
75	24,4953	0,1272	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	52
76	24,7149	0,1085	Ethanone, 1-(2-methylphenyl)	58
77	25,8517	0,1041	Dodecane	97

Abundance



Şekil 8.11. 11.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında DO18942 seri numaralı tüple 1 haftalık 4. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.11. Şekil 8.11.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	4,9001	0,0245	Ethyl 1-hexyl-4-hydroxy-2(1H)-oxo-3-quinolinecarboxylate	9
2	5,2953	0,0094	Propane, 2-chloro-2-methyl-	53
3	5,8271	0,0193	Pentane	80
4	5,9686	0,0143	2-Propanone	50
5	6,0906	0,0207	2-Propanol	80
6	6,1296	0,3196	Acetic acid, methyl ester	83
7	6,5102	0,0907	Pentane, 2-methyl-	91
8	6,7054	0,0338	Pentane, 3-methyl	87
9	6,9493	7,0685	Hexane	70
10	7,1933	0,0094	2-Butanone	38
11	7,247	0,0258	Carbonic acid, dimethyl ester	91
12	7,2909	0,0494	Acetic acid, ethyl ester	72
13	7,4324	0,0629	Cyclopentane, methyl-	90
14	7,6129	0,1195	1-Propanol, 2-methyl	91
15	8,1106	0,0077	Cyclohexane	81
16	8,2082	0,0098	Hexane, 2-methyl-	81
17	8,418	0,0148	Hexane, 3-methyl-	93
18	8,7547	0,0109	1-Heptene	83
19	9,0036	0,0595	Heptane	94
20	9,6476	0,0795	Cyclohexane, methyl	96
21	9,8916	0,0063	Hexane, 2,5-dimethyl-	53
22	9,9599	0,0233	Oxetane, 2-ethyl-3-methyl	35
23	10,1843	0,017	1,2,4-Trimethylcyclopentane	83
24	10,4039	0,0197	CYCLOPENTANE, 1,2,3-TRIMETHYL-, CIS,CIS,TRANS	95
25	10,8284	17,006	1,5-Hexadien-3-yne, 2-methyl-	91
26	10,9406	0,179	Heptane, 2-methyl-	94
27	10,9943	0,0626	Heptane, 4-methyl-	78
28	11,0772	0,0247	Hexane, 3,4-dimethyl	72
29	11,1846	0,1531	Heptane, 3-methyl-	91
30	11,3407	0,1213	Cyclohexane, 1,3-dimethyl-	94
31	11,3993	0,0636	Cyclohexane, 1,4-dimethyl-, cis-	83
32	11,6286	0,1015	Heptane, 3-methylene-	94
33	11,736	0,0356	Cyclopentane, 1-ethyl-2-methyl-, cis	83
34	11,7896	0,0468	1-methyl-2-ethylcyclopentane isomer 1	70
35	11,8726	0,0109	CYCLOPENTANE, 1-ETHYL-2-METHYL-	50
36	12,0482	0,9091	Octane	95
37	12,1507	0,0191	2-Azetidinone, 3,3,4,4-tetramethyl-	50
38	12,2288	0,043	Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, trans-	90
39	12,3166	0,0944	2-Butanone, oxime	81
40	12,4288	0,3536	Acetic acid, butyl ester	83
41	12,6289	0,0193	Hexane, 3-ethyl	59
42	12,7948	0,0103	Cyclopentane, 1-ethyl-2-methyl-, cis	81

43	12,8582	0,0643	Heptane, 2,4-dimethyl-	83
44	13,0729	0,2401	Heptane, 2,6-dimethyl	91
45	13,1363	0,072	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl	49
46	13,1998	0,302	Cyclohexane, ethyl-	91
47	13,3169	0,1223	Heptane, 2,5-dimethyl-	91
48	13,3754	0,245	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl	91
49	13,4925	0,0489	Cyanic acid, 2,2-dimethylpropyl ester	47
50	13,5413	0,0255	2-(1-Methylethyl)-1-phenylbut-3-en-1-ol	38
51	13,5901	0,0434	Cyclohexane, 1,1-dimethyl-	59
52	13,7609	0,0457	Piperidine	72
53	13,8048	0,0722	trans-1,3-Diethylcyclopentane	81
54	13,9121	1,1844	Ethylbenzene	94
55	14,078	0,3164	Heptane, 2,3-dimethyl-	91
56	14,2439	3,7874	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
57	14,3366	0,9682	Octane, 2,6-dimethyl	53
58	14,5952	0,976	Octane, 3-methyl	91
59	14,7416	0,1487	Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1.alpha.,2.alpha.,3.beta.)	96
60	14,8929	0,0636	Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,3.alpha.)-	81
61	15,0539	1,2787	Benzene, 1,2-dimethyl	97
62	15,171	0,4983	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	87
63	15,2588	0,2652	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans	97
64	15,3564	0,1963	E-9-Tetradecenal	72
65	15,6345	6,2719	Nonane	94
66	15,7321	0,1217	cis-3-Nonene	83
67	15,898	0,4058	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans-	83
68	16,0005	0,1077	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	91
69	16,0834	0,0929	Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl-	47
70	16,2054	0,2912	Benzene, (1-methylethyl)-	97
71	16,3176	0,7718	1H-Indene, octahydro-, cis	53
72	16,3957	0,1078	1H-Pyrazole, 4,5-dihydro-3,4,5-trimethyl	36
73	16,5274	0,6152	Octane, 2,5-dimethyl	94
74	16,6982	1,1186	Cyclohexane, propyl	97
75	16,8056	0,3634	Cyclopentane, butyl-	90
76	16,8739	1,5563	Octane, 2,6-dimethyl	90
77	16,9471	0,3516	Hexane, 3,3,4-trimethyl	78
78	17,0837	0,3863	Octane, 2,6-dimethyl-	46
79	17,1666	1,1034	Heptane, 3-ethyl-2-methyl	64
80	17,274	0,858	Benzene, propyl	94
81	17,557	1,8586	Benzene, 1-ethyl-3-methyl	95
82	17,6253	1,6411	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	94
83	17,8546	3,3653	Nonane, 4-methyl	93
84	17,9522	1,6175	Nonane, 2-methyl-	87
85	18,0742	0,2467	Octane, 3-ethyl-	94
86	18,201	2,9254	Nonane, 3-methyl	90
87	18,3084	0,5667	1-Methyl-4-(1-methylethyl)-cyclohexane	46

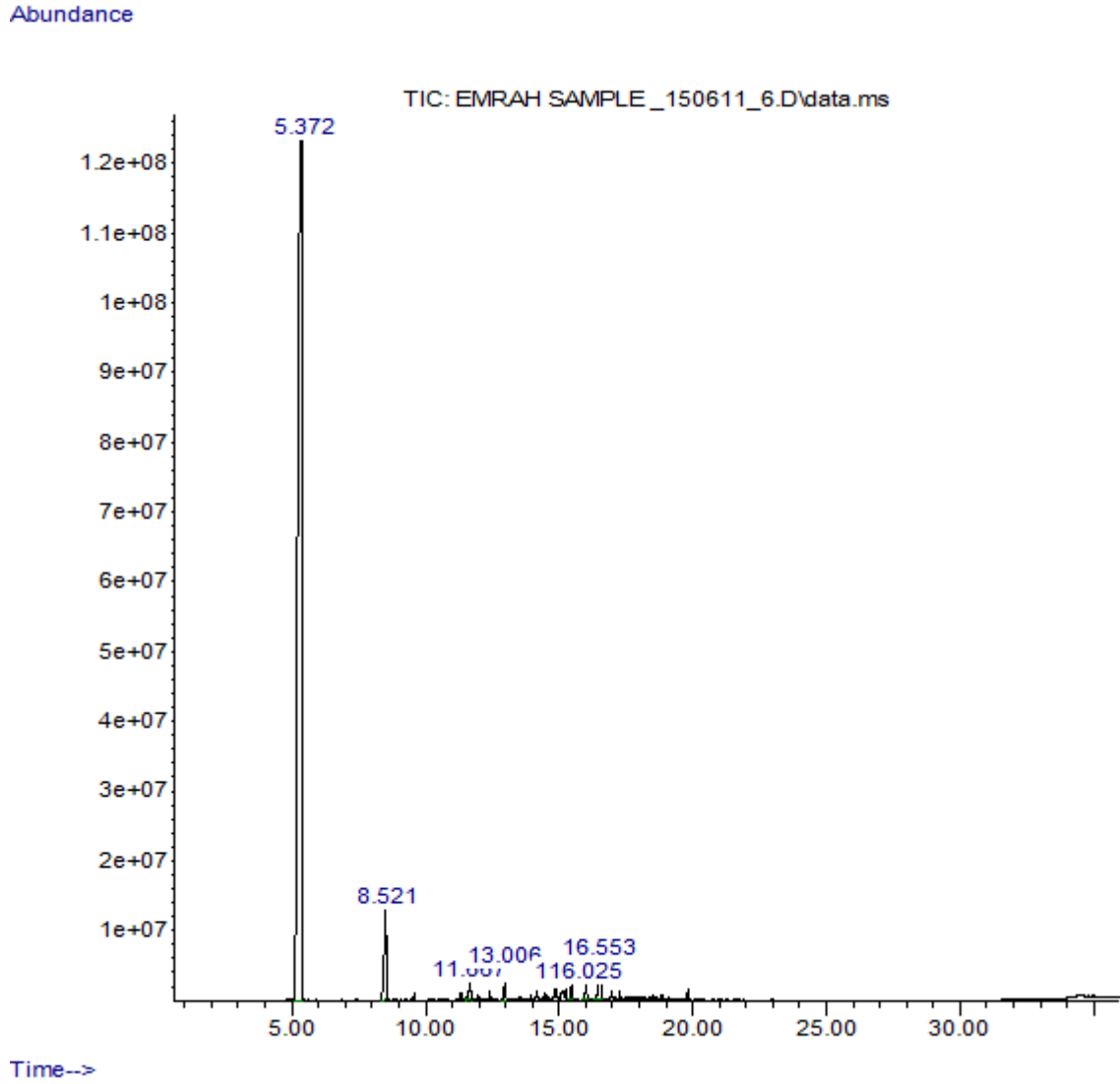
88	18,4401	0,3055	Cyclohexane, 1-methyl-2-propyl	59
89	18,767	4,8925	Benzene, 1,2,4-trimethyl	95
90	18,889	0,3272	Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-	47
91	19,0159	0,0844	Cyclohexene, 1-ethyl-	53
92	19,0696	0,1597	Trans-1,4-diethylcyclohexane	87
93	19,255	10,4942	Decane	97
94	19,3574	0,3969	Benzene, (1-methylpropyl)	91
95	19,4941	0,1083	1H-Inden-1-one, octahydro-, trans-	46
96	19,577	0,1709	Decane, 4-methyl-	64
97	19,7331	1,8267	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	90
98	19,8356	0,3795	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	87
99	19,9186	0,2703	Decane	53
100	20,0308	1,3117	Decane, 4-methyl	91
101	20,1381	0,5582	1,7-Octadiene, 2,7-dimethyl	46
102	20,2016	0,3699	Dodecane, 2,6,11-trimethyl-	64
103	20,3577	0,74	Cyclohexane, butyl-	97
104	20,4504	0,607	Cyclopentane, pentyl	95
105	20,5919	0,3558	Nonane, 3,7-dimethyl	91
106	20,6358	0,3653	Benzene, 1,3-diethyl-	95
107	20,7334	0,6826	Benzene, 1-methyl-2-propyl	94
108	20,8993	0,719	Benzene, butyl	72
109	20,9578	0,4221	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)	91
110	21,0115	0,1257	4-Methyl-2-pentenal	47
111	21,0749	0,3228	o-Diethyl benzene	91
112	21,1872	0,5703	Decane, 5-methyl	87
113	21,2896	0,9473	Benzene, 1-methyl-2-propyl	90
114	21,4116	0,4939	Decane, 2-methyl-	96
115	21,5043	0,1557	Decane, 3-methyl	90
116	21,6312	0,8036	Decane, 3-methyl-	95
117	21,6897	0,3785	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	95
118	21,7581	0,0654	1-Phenyl-1-butene	90
119	21,8898	0,6207	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)	97
120	22,1581	0,2867	Cyclohexane, 1,4-dimethyl-, cis	59
121	22,2997	0,1406	5-Undecene (CAS)	70
122	22,3924	0,0999	Cyclopentane, 1,2-dimethyl-3-(1-methylethyl)-	43
123	22,607	2,2651	Undecane	97
124	22,69	0,0919	Benzene, (1,2-dimethylpropyl)-	22
125	22,7437	0,063	2-(4'-methylphenyl)-propanal	83
126	22,8803	0,1134	Benzene, 1-(1,1-dimethylethyl)-4-methyl	76
127	22,9925	0,1325	Benzene, 1,2,3,4-tetramethyl	93
128	23,1145	0,1969	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl	97
129	23,217	0,0927	Undecane, 5-methyl-	59
130	23,4073	0,0795	Decane, 3,7-dimethyl-	41
131	23,539	0,0584	Decane, 3,7-dimethyl-	81
132	23,5927	0,051	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	87

133	23,7049	0,1099	1H-Indene, 2,3-dihydro-5-methyl	42
134	23,8269	0,0866	Cyclohexane, pentyl	50
135	23,9147	0,0859	2-(4'-methylphenyl)-propanal	72
136	24,066	0,0415	1H-Indene, 2,3-dihydro-5-methyl	91
137	24,0855	0,0367	Acetamide, N-acetyl-N-(phenylmethyl)-	53
138	24,1684	0,0754	Benzene, 1-ethyl-3,5-dimethyl-	95
139	24,266	0,057	2-Methyl-7-endo-vinylbicyclo[4.2.0]oct-1(2)-ene	72
140	24,4124	0,1337	Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-	80
141	24,5539	0,0582	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	46
142	24,6124	0,0672	Benzene, 1-methoxy-2-(1-methylethenyl)-	46
143	24,6808	0,0418	Undecane, 2-methyl-	87
144	24,832	0,0144	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	83
145	24,9003	0,0382	Decane, 3,8-dimethyl-	86
146	25,0321	0,0284	Ethanone, 1-(3-methylphenyl)-	93
147	25,1053	0,0364	Naphthalene	87
148	25,3541	0,0145	1-Deuterio-1-tetralol	43
149	25,4858	0,0276	1-Hexadecene	38
150	25,6127	0,0369	Benzene, (1-methyl-1-butenyl)-	41
151	25,7981	0,1015	Dodecane	97
152	26,286	0,0164	Undecane, 2,6-dimethyl-	87
153	26,4227	0,0111	1-methyl-1-indanol	53
154	27,945	0,013	1H-Inden-1-one, 2,3-dihydro	70
155	28,3158	0,0428	1,3-Isobenzofurandione	95
156	28,8184	0,0128	Tridecane	76
157	30,2188	0,0117	N-acetyl-3-(p-tolyl)-3-phenylpropylamine	46
158	31,6337	0,0089	Nonadecane	70
159	34,2978	0,0092	Tricosane	10

Çizelge 8.12. Şekil 8.12.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,1248	0,3999	Acetic acid, methyl ester	78
2	10,9602	18,2208	1,3,5-Cycloheptatriene	90
3	11,092	0,1317	Heptane, 2-methyl-	94
4	12,2093	1,1843	Octane	91
5	12,4826	0,29	Acetic acid, butyl ester	90
6	13,3706	0,4656	Cyclohexane, ethyl	87
7	14,0732	1,4724	Ethylbenzene	94
8	14,2586	0,4552	Heptane, 2,3-dimethyl	94
9	14,4001	3,8099	Benzene, 1,4-dimethyl	97
10	14,5221	1,6183	Octane, 2-methyl-	91
11	14,7856	1,411	Octane, 3-methyl	91
12	15,2101	1,0867	XYLENE	97
13	15,2882	0,4355	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	93
14	15,3711	0,9661	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	86
15	15,4541	0,3731	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans	94
16	15,8493	9,5419	Nonane	94
17	16,103	0,7599	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	81
18	16,3811	0,3032	Benzene, (1-methylethyl)-	94
19	16,5226	1,2706	Cyclopentane, methylene-	52
20	16,7325	0,8329	Octane, 2,5-dimethyl	92
21	16,9081	1,9375	Cyclohexane, propyl-	97
22	17,0106	0,6818	Cyclopentane, butyl-	90
23	17,0837	2,38	Nonane, 3-methyl	91
24	17,2936	0,4917	1,2,3,5-tetramethylcyclohexane (1r,2c,3c,5c)	46
25	17,3765	1,429	3-Undecene, 6-methyl-, (E)-	59
26	17,4546	0,854	Benzene, propyl	91
27	17,7376	1,7216	Benzene, 1-ethyl-3-methyl	97
28	17,8157	2,0541	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	93
29	18,0059	1,7293	Benzene, 1,2,4-trimethyl	93
30	18,0742	2,6204	Nonane, 4-methyl	64
31	18,167	2,3002	Nonane, 2-methyl-	91
32	18,289	0,2462	Octane, 3-ethyl-	93
33	18,3963	3,5193	Nonane, 3-methyl	92
34	18,5232	0,4105	Cyclohexane, 1-isopropyl-3-methyl-, (E)-	47
35	18,9525	5,284	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	97
36	19,0989	0,3639	2-Heptene, 4-methyl-, €	46
37	19,4795	13,0472	Decane	97
38	19,9284	1,6241	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
39	20,2504	1,6212	Decane, 4-methyl	91
40	20,3529	0,4349	Cyclohexane, (1-methylpropyl)-	45
41	20,5725	0,7575	Cyclohexane, butyl-	95
42	20,6652	0,5946	Cyclopentane, pentyl-	96

43	20,8164	0,6479	Benzene, 1,3-diethyl	91
44	20,9238	0,5809	Benzene, 1-methyl-3-propyl-	95
45	21,1433	1,0136	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	94
46	21,4068	0,6336	Decane, 5-methyl-	93
47	21,4995	1,0277	Decane, 4-methyl-	95
48	21,6313	0,573	Decane, 2-methyl-	95
49	21,8557	1,2217	Decane, 3-methyl-	76
50	22,085	0,5005	Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	96
51	22,8316	2,6691	Undecane	97

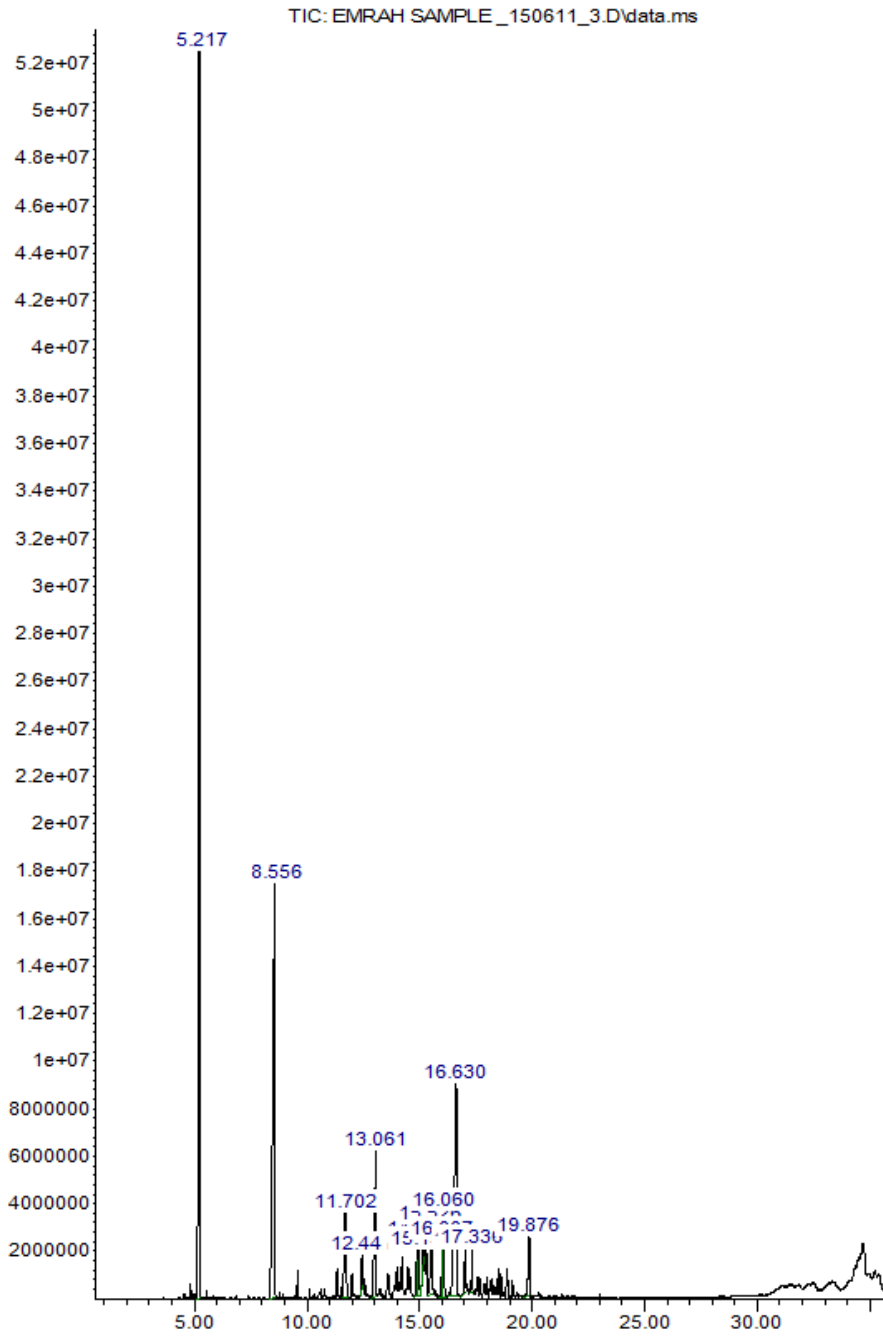


Şekil 8.13. 04.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında DO18881 seri numaralı tüple 2 haftalık son iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.13. Şekil 8.13.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,3733	89,7076	1-Hexene	59
2	8,5205	4,3038	Benzene, methyl	94
3	11,6676	0,9872	Benzene, 1,3-dimethyl-	95
4	13,0045	1,3174	Nonane	94
5	15,4784	0,6301	Nonane, 3-methyl-	90
6	16,0248	0,9187	Benzene, 1,2,3-trimethyl	95
7	16,5518	2,1352	Decane	97

Abundance

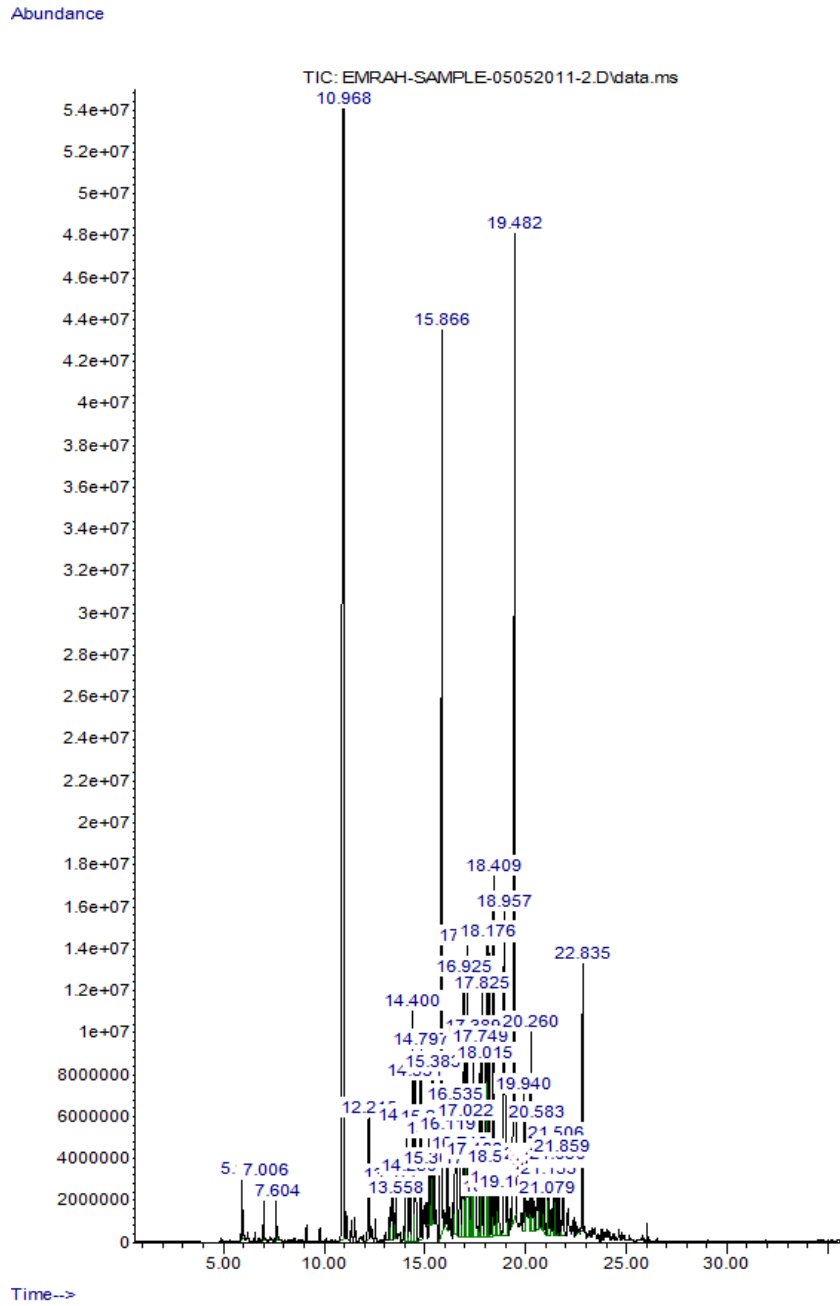


Time-->

Şekil 8.14. 20.04.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi B noktasında MI060996 seri numaralı tüpe 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.14. Şekil 8.14.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,2173	34,1545	Hexane	86
2	8,5547	22,4261	Benzene, methyl	94
3	11,7019	4,741	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
4	12,4387	0,7651	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
5	13,0632	7,2827	Nonane	95
6	14,9027	2,2076	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	94
7	14,9613	1,5344	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	94
8	15,1564	0,2536	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	94
9	15,5273	3,4412	Nonane, 3-methyl-	90
10	16,0054	1,5071	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	91
11	16,0591	3,7733	Benzene, 1,2,3-trimethyl	95
12	16,63	12,8718	Decane	95
13	17,0252	1,448	Benzene, 1,2-diethyl-	94
14	17,3375	1,1505	Decane, 4-methyl-	93
15	19,8747	2,4432	Undecane	97



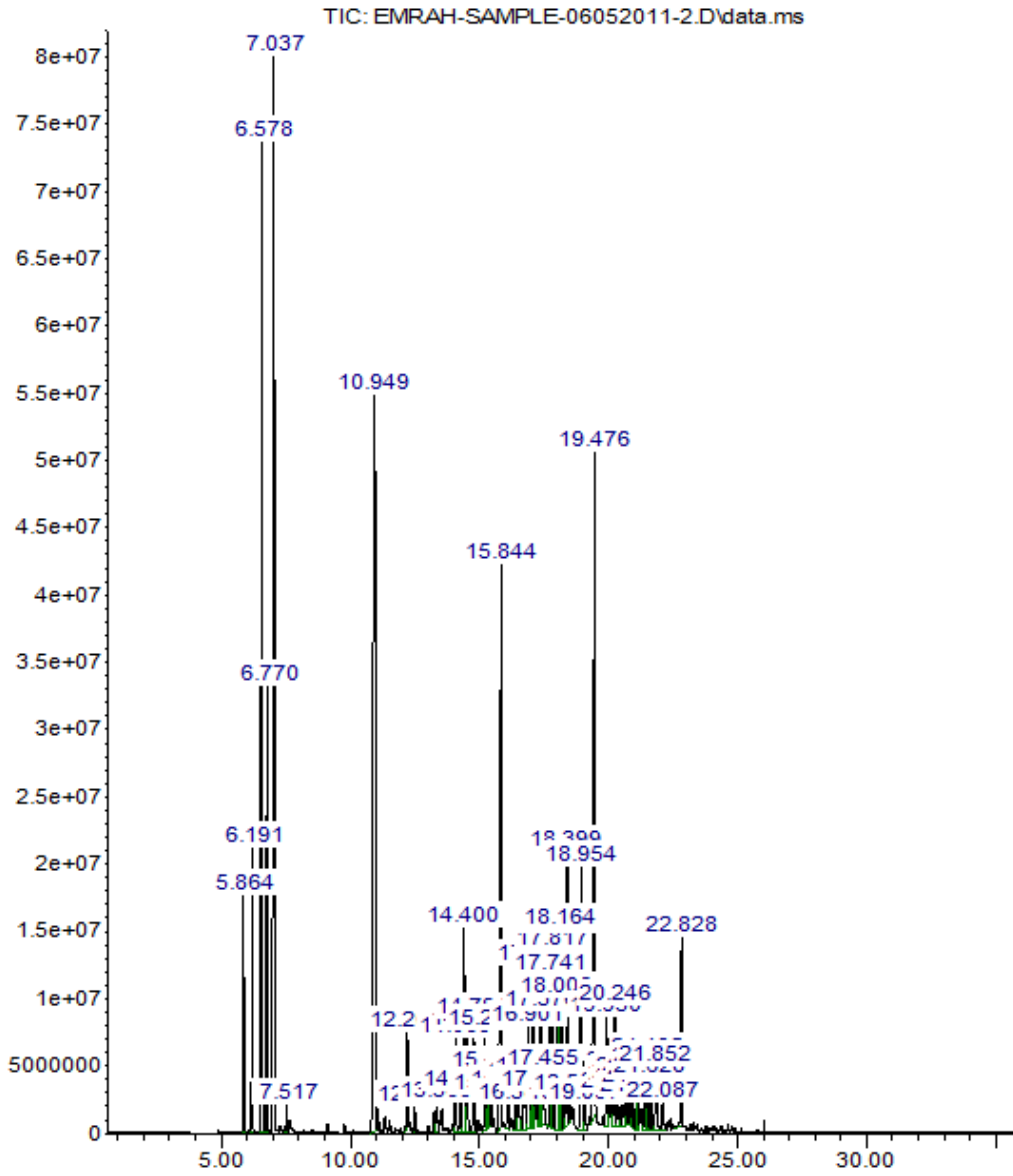
Şekil 8.15. 20.04.2011 – 27.04.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO20469 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.15. Şekil 8.15.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,9247	0,3956	Isopropyl Alcohol	90
2	7,0079	0,3388	Hexane	91
3	7,6032	0,2796	1-Propanol, 2-methyl	91
4	10,9699	18,0011	1,3,5-Cycloheptatriene	93
5	12,2141	0,8859	Octane	93
6	13,3754	0,5726	Cyclohexane, ethyl	87
7	13,5559	0,2943	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	91
8	14,0926	1,3137	METHYLLAURATE	86
9	14,2585	0,5264	Heptane, 2,3-dimethyl	94
10	14,4	2,5537	Benzene, 1,4-dimethyl	97
11	14,5318	1,7622	Octane, 2-methyl-	91
12	14,7953	1,521	Octane, 3-methyl	91
13	15,2198	0,6137	Benzene, 1,2-dimethyl	97
14	15,3027	0,4453	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	95
15	15,3808	1,2563	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	87
16	15,4686	0,4873	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans	97
17	15,8638	10,4908	Nonane	94
18	16,1176	0,9301	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	90
19	16,5323	1,5726	1H-Indene, octahydro-, cis-	46
20	16,747	0,9349	Octane, 2,5-dimethyl	94
21	16,9226	2,5812	Cyclohexane, propyl-	97
22	17,0202	0,8873	Cyclopentane, butyl-	90
23	17,0983	2,6495	Octane, 3,6-dimethyl	91
24	17,3032	0,6359	Cyclopentanone, 2-methyl-3-(1-methylethyl)-	49
25	17,3911	1,7148	3-Undecene, 6-methyl-, (E)-	53
26	17,4691	1,0675	Benzene, propyl	91
27	17,7472	1,6141	Benzene, 1-ethyl-3-methyl	95
28	17,8253	2,0618	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	92
29	18,0156	1,7027	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	91
30	18,0839	2,7606	Nonane, 4-methyl	83
31	18,1766	2,3306	Nonane, 2-methyl-	91
32	18,2986	0,2902	Octane, 3-ethyl-	93
33	18,4108	3,4453	Nonane, 3-methyl	93
34	18,5328	0,8811	Cyclopentane, 1-methyl-3-(2-methylpropyl)-	52
35	18,6597	0,4447	m-Menthane	80
36	18,9573	5,0805	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	97
37	19,1086	0,3917	2-Methyl-3-ethyl-2-heptene	53
38	19,4843	12,4412	Decane	97
39	19,9381	1,4168	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	93
40	20,2601	1,6482	Decane, 4-methyl	91
41	20,3577	0,5079	Cyclohexane, (1-methylpropyl)-	55
42	20,5821	0,8115	Cyclohexane, butyl-	94

43	20,6748	0,565	Cyclopentane, pentyl-	97
44	20,8163	0,5852	Nonane, 3,7-dimethyl	86
45	20,9334	0,4951	Benzene, 1-methyl-3-propyl	94
46	21,0798	0,2199	Benzene, 1-methyl-3-propyl-	87
47	21,153	0,6216	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	72
48	21,4116	0,5763	Decane, 5-methyl	91
49	21,5043	0,831	Decane, 4-methyl-	95
50	21,6361	0,4768	Decane, 2-methyl-	94
51	21,8605	0,9602	Decane, 3-methyl-	96
52	22,8363	2,1277	Undecane	97

Abundance



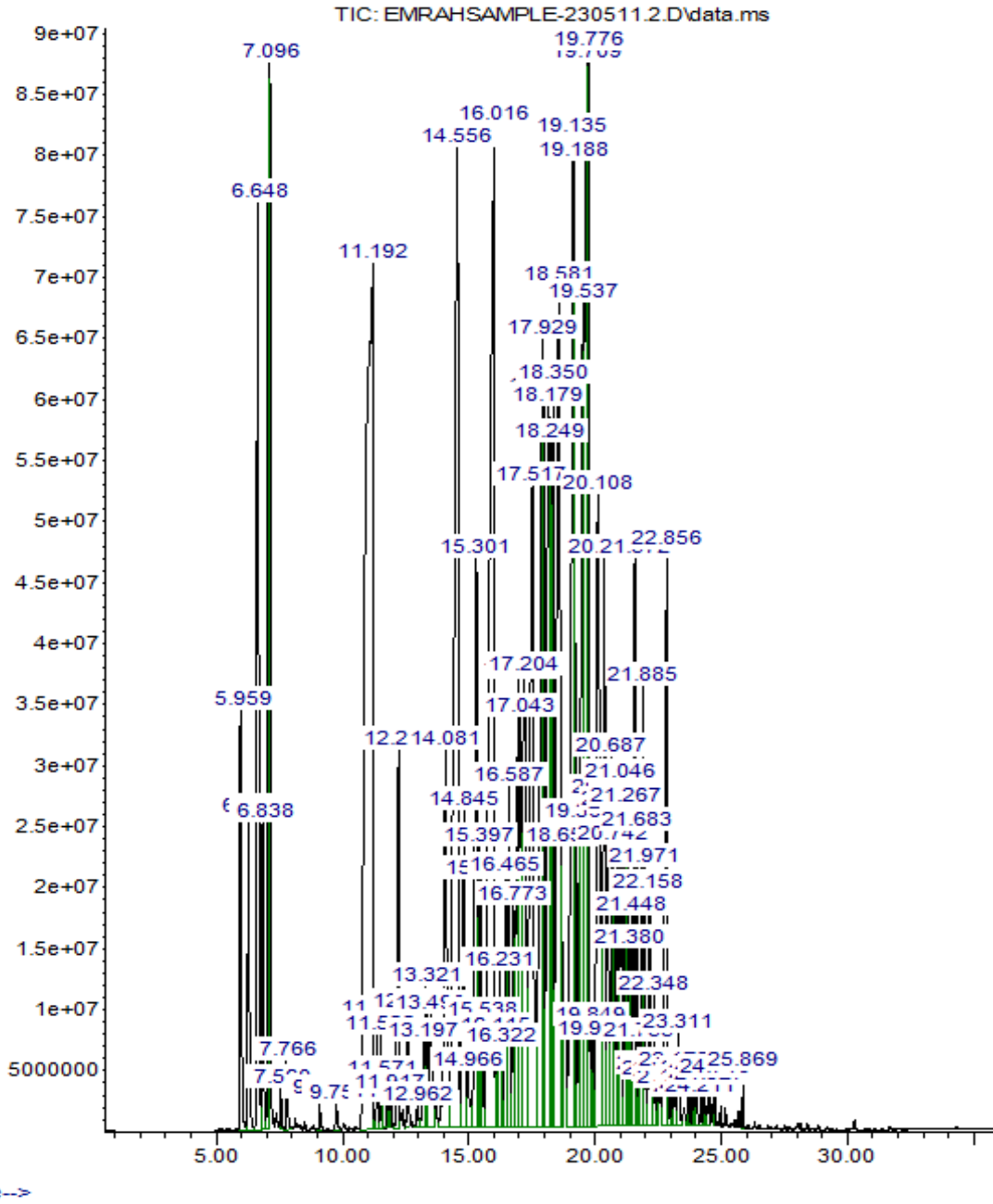
Şekil 8.16. 27.04.2011 – 04.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında MI060589 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.16. Şekil 8.16.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8662	1,3081	Pentane	90
2	6,1931	1,643	Butane, 2,2-dimethyl-	90
3	6,5785	10,1389	Pentane, 2-methyl	52
4	6,7688	2,6508	Pentane, 3-methyl	91
5	7,0372	11,559	Hexane	81
6	7,5154	0,1592	Cyclopentane, methyl	91
7	10,9504	12,5336	1,3,5-Cycloheptatriene	93
8	12,2093	0,7041	Octane	94
9	12,4971	0,1661	Acetic acid, butyl ester	83
10	13,3705	0,2982	Cyclohexane, ethyl	86
11	14,0683	0,9721	Ethylbenzene	94
12	14,2586	0,3254	Heptane, 2,3-dimethyl	94
13	14,4001	2,7778	Benzene, 1,2-dimethyl-	97
14	14,5221	1,2268	Octane, 2-methyl-	91
15	14,7855	1,059	Octane, 3-methyl	91
16	15,2149	0,8578	Benzene, 1,3-dimethyl	97
17	15,2832	0,2958	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	97
18	15,3613	0,5413	cis-1-Ethyl-3-methyl-cyclohexane	80
19	15,4491	0,2168	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans-	97
20	15,8443	7,1841	Nonane	94
21	16,1029	0,4221	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	83
22	16,381	0,2479	Benzene, (1-methylethyl)-	97
23	16,5128	0,8197	Bicyclo[3.2.1]octane	80
24	16,7324	0,6478	Octane, 2,5-dimethyl-	76
25	16,9032	1,1326	Cyclohexane, propyl	97
26	17,0056	0,4399	Cyclopentane, butyl-	87
27	17,0837	1,7116	Octane, 3,6-dimethyl-	91
28	17,2886	0,3438	3-Decene	46
29	17,3764	1,0962	Heptane, 3-ethyl-2-methyl	64
30	17,4545	0,6853	Benzene, propyl	91
31	17,7424	1,5286	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	94
32	17,8156	1,6597	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
33	18,0059	1,4462	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	93
34	18,0742	1,9284	Nonane, 4-methyl-	72
35	18,162	1,7392	Nonane, 2-methyl-	91
36	18,284	0,191	Octane, 3-ethyl-	93
37	18,4011	2,9051	Nonane, 3-methyl	91
38	18,5182	0,2755	Cyclohexane, 1-isopropyl-3-methyl-, (E)-	47
39	18,9524	4,0143	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	97
40	19,0988	0,2553	4-Octene, 2,6-dimethyl-, [S-(E)]-	58
41	19,4745	9,8829	Decane	97
42	19,9283	1,3259	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94

43	20,2455	1,1147	Decane, 4-methyl	93
44	20,3479	0,2855	1H-Indene, 2,3-dihydro	70
45	20,5675	0,4656	Cyclohexane, pentyl-	95
46	20,6602	0,4009	Cyclodecane	94
47	20,8115	0,4644	Benzene, 1,3-diethyl-	90
48	20,9237	0,4531	Benzene, 1-methyl-4-propyl	91
49	21,0701	0,2649	Benzene, diethyl	90
50	21,1433	0,519	Benzene, 1-ethyl-3,5-dimethyl	72
51	21,4067	0,4402	Decane, 5-methyl-	93
52	21,4946	0,7755	Decane, 4-methyl	95
53	21,6263	0,4	Decane, 2-methyl-	96
54	21,8508	0,946	Decane, 3-methyl-	70
55	22,085	0,3525	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	97
56	22,8266	1,8007	Undecane	97

Abundance



Şekil 8.17. 04.05.2011 – 11.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO18910 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

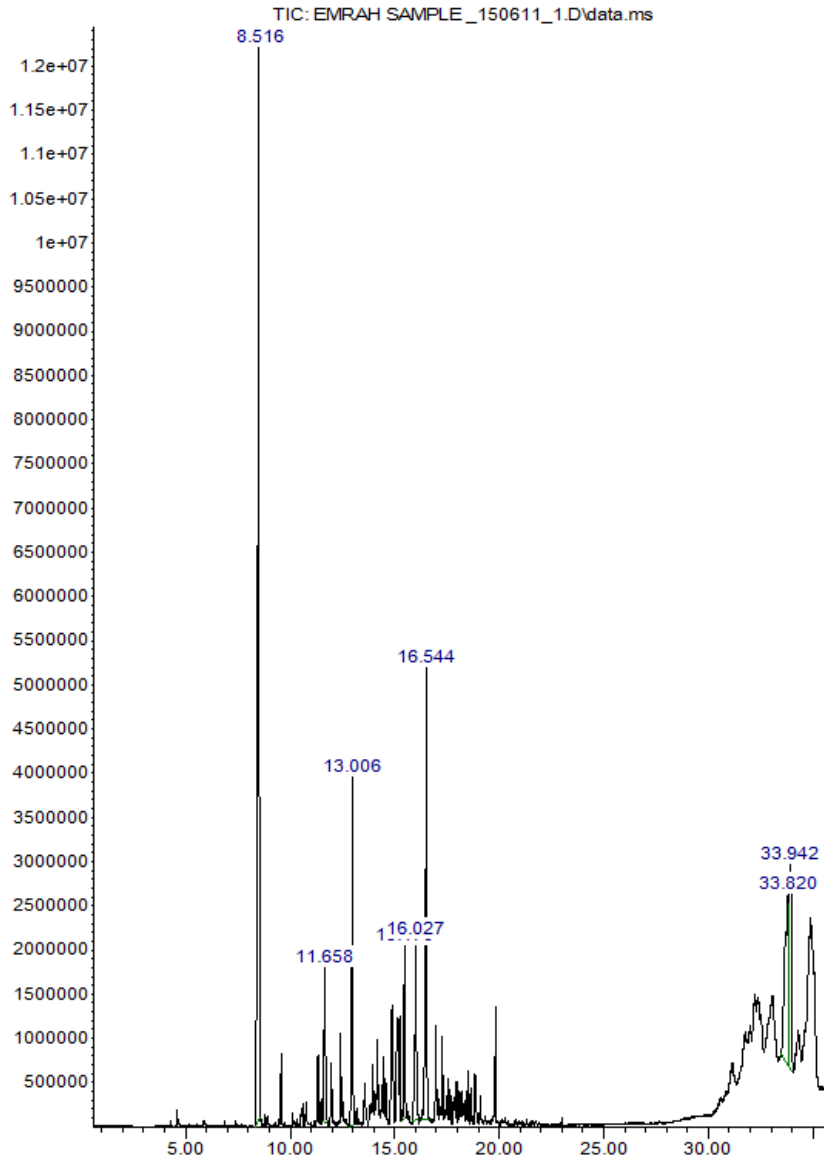
Çizelge 8.17. Şekil 8.17.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,9589	0,8954	Pentane	86
2	6,2712	0,7174	Butane, 2,2-dimethyl-	72
3	6,6469	2,7304	Pentane, 2-methyl-	81
4	6,8372	0,666	Pentane, 3-methyl-	90
5	7,0958	2,7781	Hexane	64
6	7,5593	0,0733	Cyclopentane, methyl	94
7	7,7643	0,1887	1-Propanol, 2-methyl-	91
8	9,0914	0,0635	Heptane	91
9	9,755	0,0777	Cyclohexane, methyl	97
10	11,1944	8,9736	Toluene	93
11	11,3652	0,1697	Heptane, 3-methyl-	91
12	11,5213	0,1155	Cyclohexane, 1,3-dimethyl	95
13	11,5701	0,0477	Cyclohexane, 1,4-dimethyl-, trans	91
14	11,7555	0,0346	Heptane, 3-methylene	81
15	11,8043	0,031	1-Silacyclo-3-pentene	35
16	11,9166	0,039	Cyclooctane	76
17	12,2191	0,8889	Octane	96
18	12,585	0,2088	Acetic acid, butyl ester	59
19	12,9607	0,0656	Heptane, 2,4-dimethyl-	91
20	13,1949	0,2196	Heptane, 2,6-dimethyl-	83
21	13,3218	0,3576	Cyclohexane, ethyl-	90
22	13,4877	0,4582	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl	64
23	14,083	1,5887	Ethylbenzene	95
24	14,5563	5,2648	Benzene, 1,3-dimethyl-	92
25	14,8441	1,1749	Octane, 3-methyl	91
26	14,9661	0,208	3-Octen-2-one,	83
27	15,3028	1,7063	Benzene, 1,3-dimethyl-	95
28	15,3955	0,6726	4-Octen-3-one	72
29	15,4784	0,3873	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis	94
30	15,537	0,2191	(-)-1-methyl-2-norcaranone	43
31	16,0152	7,0183	Nonane	90
32	16,1127	0,1877	Cyclohexane, 1-ethyl-2-methyl-, trans-	90
33	16,2298	0,4971	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans-	70
34	16,3226	0,1926	Octane, 2,3,3-trimethyl-	59
35	16,4641	0,5973	Benzene, (1-methylethyl)	92
36	16,586	0,9986	Cyclohexane, (1-methylethyl)-	58
37	16,7715	0,8021	Octane, 2,5-dimethyl-	58
38	16,9617	1,4247	Cyclohexane, propyl-	94
39	17,0447	0,9845	Cyclopentane, ethyl-	49
40	17,2057	2,3161	Nonane, 3-methyl	91
41	17,518	3,2421	Benzene, propyl	83

42	17,9278	3,4795	2,3-Heptadien-5-yne, 2,4-dimethyl	81
43	17,9766	1,04	N-Phenylisopropylamine	50
44	18,1816	3,1169	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	78
45	18,2499	1,3806	Isopentyl hexanoate	47
46	18,3524	1,9561	Heptane	59
47	18,5817	4,2741	Nonane, 3-methyl	87
48	18,6597	0,5762	Cyclohexane, 1,4-dimethyl-2-octadecyl	37
49	19,133	3,5826	Benzene, 1,2,3-trimethyl	91
50	19,1867	1,8025	Z-p-menthane	78
51	19,3819	0,5663	Decane	96
52	19,538	3,1725	Decane	89
53	19,7088	4,5326	5-KETO-GLUCOSE, BIS(O-METHYLOXIME), TETRAKIS-O-(TRIMETHYLSILYL)	59
54	19,7771	2,423	1-Decanol	27
55	19,8503	0,1451	Undecane, 5,5-dimethyl	43
56	19,9381	0,196	Nonane, 2,6-dimethyl	68
57	20,1089	2,9995	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-	91
58	20,3821	1,7066	Decane, 4-methyl	94
59	20,4895	0,9592	1H-Indene, 2,3-dihydro	89
60	20,6895	0,8636	Cyclohexane, butyl	91
61	20,7432	0,6237	4-Nonene, 2-methyl-	89
62	20,9091	0,7731	Benzene, 1,2-diethyl-	95
63	21,0457	0,7703	Benzene, 1-methyl-3-propyl	91
64	21,197	0,8622	Benzenepropanal	68
65	21,2653	0,7024	Benzene, 1-ethyl-3,5-dimethyl-	87
66	21,3775	0,3018	o-Diethyl benzene	93
67	21,4458	0,3666	Decane, 5-methyl	91
68	21,5727	1,1978	Benzene, 1-methyl-2-propyl	90
69	21,6849	0,5128	Decane, 2-methyl-	95
70	21,7532	0,1187	Decane, 3-methyl	97
71	21,885	0,9047	Decane, 3-methyl-	83
72	21,9728	0,5027	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)	91
73	22,1582	0,5824	Benzene, 4-ethyl-1,2-dimethyl	93
4	22,2851	0,0738	3-ETHYL-4-METHYL-2-PYRAZOLINE	50
75	22,3485	0,1998	Benzene, 1-ethyl-2,4-dimethyl-	80
76	22,4851	0,1247	(1RS,4RS,5RS,6RS)-5,6-exo-epoxy-7- oxabicyclo[2.2.1]heptan-2-one	78
77	22,856	2,1213	Undecane	97
78	22,9291	0,0657	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	58
79	23,056	0,0934	Benzene, 1,3-dimethyl-5-(1-methylethyl)-	87
80	23,1731	0,1159	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	93
81	23,3097	0,2357	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	94
82	23,6659	0,0441	Decane, 3,7-dimethyl-	93
83	23,7342	0,0383	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	90
84	23,866	0,0848	Benzene, 2-ethenyl-1,4-dimethyl-	70

85	23,9636	0,059	Cyclohexane, pentyl-	60
86	24,0416	0,0728	2-(4'-methylphenyl)-propanal	64
87	24,2124	0,0551	1-Phenyl-1-butene	93
88	24,3197	0,0664	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	95
89	24,5296	0,1055	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	58
90	24,7442	0,0882	1-vinyl-7-methylen-1-cyclohepten	58
91	25,8665	0,0799	Dodecane	97

Abundance



Şekil 8.18. 11.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO20469 seri numaralı tüple 1 haftalık 4. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.18. Şekil 8.18.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

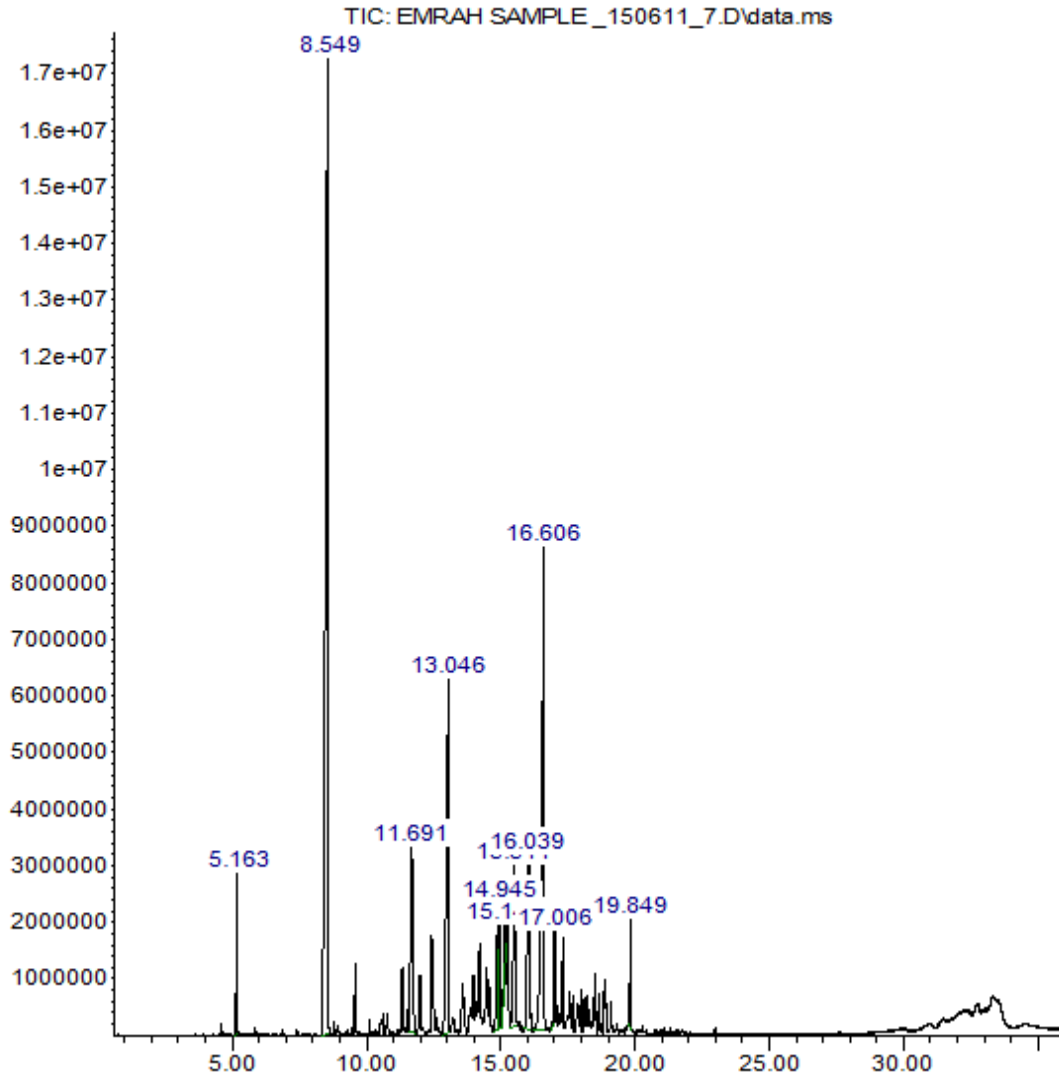
Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	8,5157	33,9919	Benzene, methyl-	94
2	11,658	6,0528	Benzene, 1,2-dimethyl-	95
3	13,0046	9,9639	Nonane	94
4	15,4784	4,3387	Nonane, 3-methyl	86
5	16,0249	6,298	Benzene, 1,2,3-trimethyl	97
6	16,5421	14,911	Decane	97
7	33,8197	13,9712	TETRACOSAMETHYLCYCLODODECASILOXAN E	59
8	33,9417	10,4725	Benzoic acid, 3,4,5-tris[(trimethylsilyl)oxy]-, propyl ester	23

Çizelge 8.19. Şekil 8.19’da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,1394	0,225	Acetic acid, methyl ester	78
2	7,5983	0,2855	1-Propanol, 2-methyl	91
3	10,9796	17,1596	Toluene	91
4	11,1016	0,1355	Heptane, 2-methyl	94
5	12,219	0,9991	Octane	95
6	12,5166	0,1894	Acetic acid, butyl ester	83
7	13,2583	0,2805	Heptane, 2,6-dimethyl	87
8	13,3754	0,5226	Cyclohexane, ethyl	80
9	13,5608	0,3223	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	91
10	14,0829	1,4112	METHYLLAURATE	93
11	14,2683	0,5243	Heptane, 2,3-dimethyl	94
12	14,4147	3,2393	Benzene, 1,2-dimethyl	97
13	14,5367	1,7481	Octane, 2-methyl-	91
14	14,8002	1,5415	Octane, 3-methyl	91
15	14,9465	0,3669	Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,3.alpha.)	94
16	15,2247	1,0578	XYLENE	97
17	15,3027	0,4713	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	80
18	15,3808	1,0938	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans-	90
19	15,4686	0,4164	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans	94
20	15,8687	9,7279	Nonane	95
21	16,1225	0,8194	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans-	74
22	16,4006	0,3284	Benzene, (1-methylethyl)-	94
23	16,5372	1,465	Cyclopentane, methylene-	52
24	16,747	0,9361	Octane, 2,5-dimethyl-	76
25	16,9227	2,1167	Cyclohexane, propyl	97
26	17,0251	0,7381	Cyclopentane, butyl-	90
27	17,1032	2,5789	Octane, 3,6-dimethyl	91
28	17,3081	0,5337	1,2,3,5-tetramethylcyclohexane (1r,2c,3c,5c)	46
29	17,3959	1,6909	Heptane, 3-ethyl-2-methyl	64
30	17,474	0,8941	Benzene, propyl-	91
31	17,757	1,7577	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	94
32	17,8351	2,1312	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	93
33	18,0254	1,8537	Benzene, 1,2,3-trimethyl	93
34	18,0937	2,7013	Nonane, 4-methyl-	86
35	18,1864	2,3128	Nonane, 2-methyl	91
36	18,3035	0,2852	Octane, 3-ethyl-	93
37	18,4157	3,6319	Nonane, 3-methyl	91
38	18,5377	0,7147	(1R*,2S*,6S*)-2-Methylbicyclo[3.3.0]octan-1-ol	50
39	18,6646	0,309	Z-p-menthane	80
40	18,972	5,2476	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	97
41	19,1135	0,3815	1,1-Dimethyl-2-(1,1-dimethylethyl)cyclobutane	68

42	19,4941	12,1663	Decane	97
43	19,9478	1,6046	Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	93
44	20,265	1,5716	Decane, 4-methyl	91
45	20,3674	0,4318	1H-Indene, 2,3-dihydro	68
46	20,587	0,7305	Cyclohexane, butyl-	95
47	20,6797	0,5482	Cyclopentane, pentyl	91
48	20,8261	0,6047	Nonane, 3,7-dimethyl	64
49	20,9383	0,5355	Benzene, 1-methyl-3-propyl-	94
50	21,1579	0,933	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	94
51	21,4165	0,5683	Decane, 5-methyl-	91
52	21,5092	0,9431	Decane, 4-methyl-	92
53	21,6409	0,501	Decane, 2-methyl-	96
54	21,8605	1,093	Decane, 3-methyl-	95
55	22,0996	0,4128	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)	95
56	22,8412	2,2094	Undecane	97

Abundance

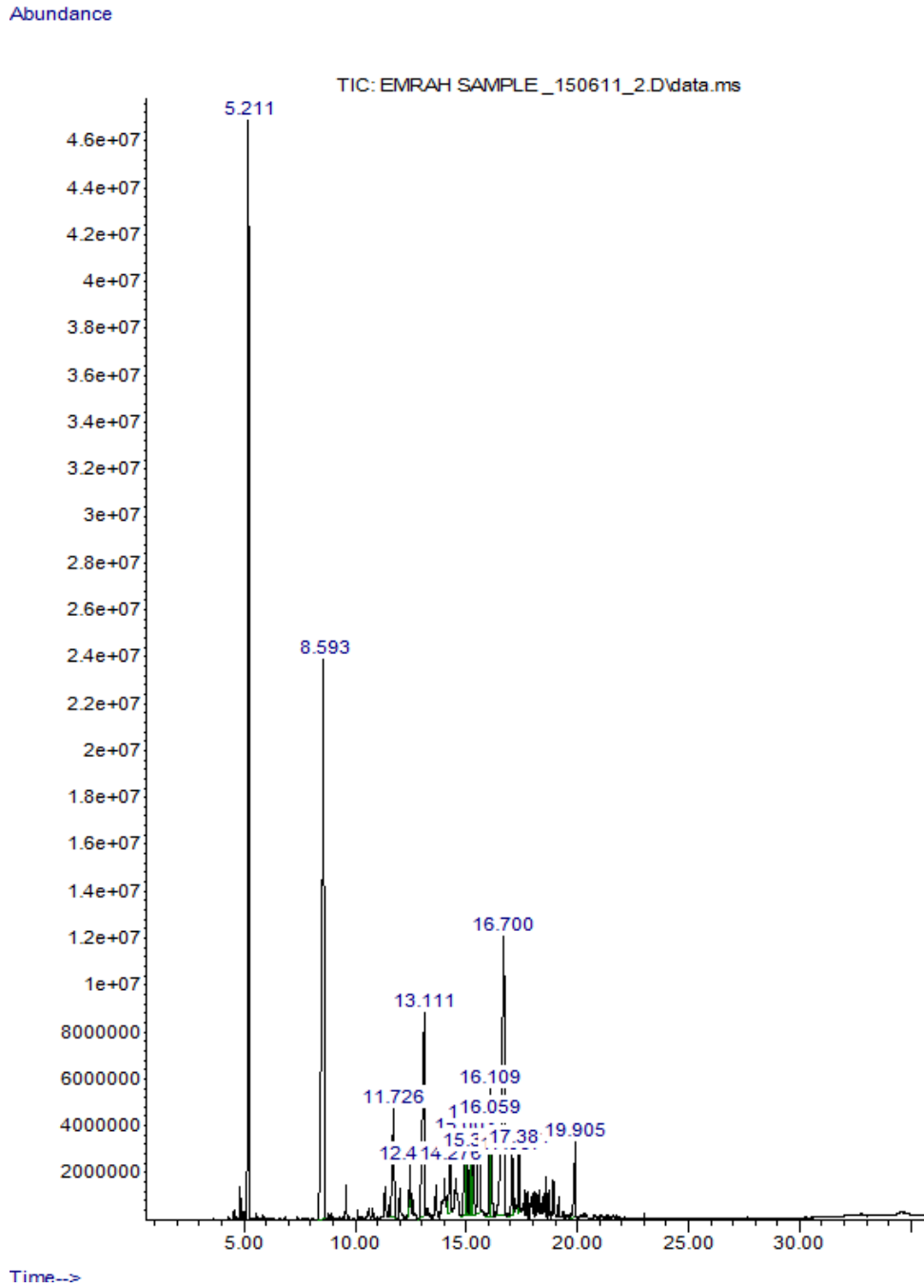


Time-->

Şekil 8.20. 04.05.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında DO16248 seri numaralı tüple 2 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.20. Şekil 8.20.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,1637	1,7892	Hexane	87
2	8,55	37,1572	Benzene, methyl-	94
3	11,6923	7,2818	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
4	13,0487	11,8308	Nonane	94
5	14,8882	3,4386	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	94
6	14,9468	2,3823	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	94
7	15,1419	0,4409	Benzene, 1,2,4-trimethyl	95
8	15,5128	5,2682	Nonane, 3-methyl	86
9	16,0397	7,3367	Benzene, 1,2,4-trimethyl	95
10	16,6057	18,4696	Decane	95
11	17,0058	2,1257	Benzene, 1,2-diethyl-	94
12	19,8504	2,4791	Undecane	97

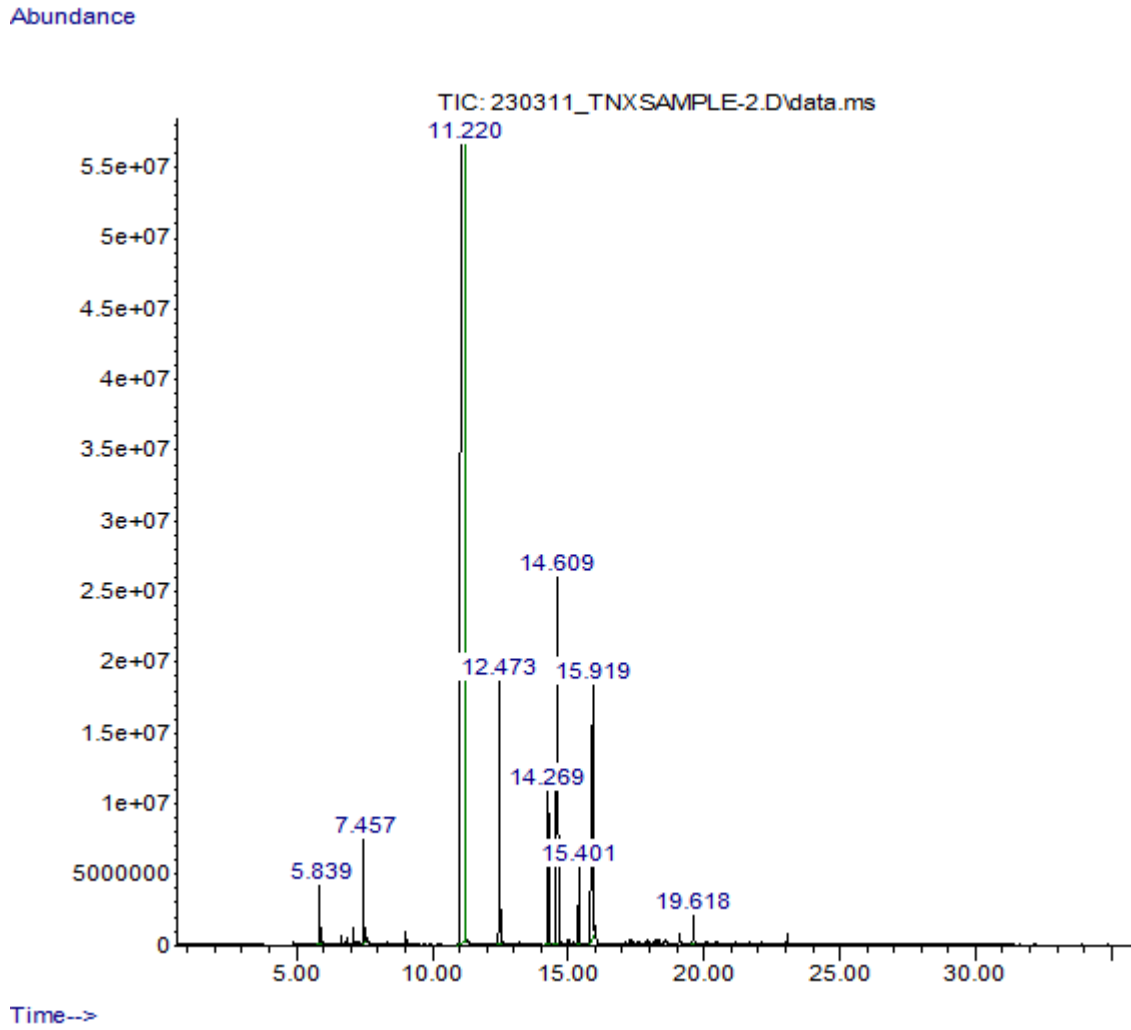


Şekil 8.21. 20.04.2011 – 18.05.2011 tarihlerinde boya üretim tesisi C noktasında MI060998 seri numaralı tüpe 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.21. Şekil 8.21.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,2122	20,5686	Hexane	87
2	8,5936	24,0604	Benzene, methyl	94
3	11,7261	4,5849	Benzene, 1,3-dimethyl-	95
4	12,4629	0,7047	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
5	13,1118	8,5577	Nonane	94
6	14,278	1,7529	Octane, 2,6-dimethyl-	91
7	14,9513	2,6308	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	93
8	15,005	1,5961	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
9	15,1953	2,0167	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	95
10	15,2636	1,7008	Nonane, 4-methyl	83
11	15,3563	1,6341	Nonane, 2-methyl	72
12	15,5759	3,8784	Nonane, 3-methyl-	90
13	16,0589	2,1282	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	89
14	16,1077	3,734	Benzene, 1,2,4-trimethyl-	89
15	16,6981	14,8291	Decane	97
16	17,0689	1,8579	Benzene, 1,2-diethyl-	93
17	17,3812	1,3193	Decane, 4-methyl-	93
18	19,9038	2,4454	Undecane	97

8.1. EK-2: Çözücü Dolum ve Depolama Tesisinde Yapılan Uzun Süreli Pasif Ölçümlere Ait Kromatogram ve İçerik Çizelgeleri

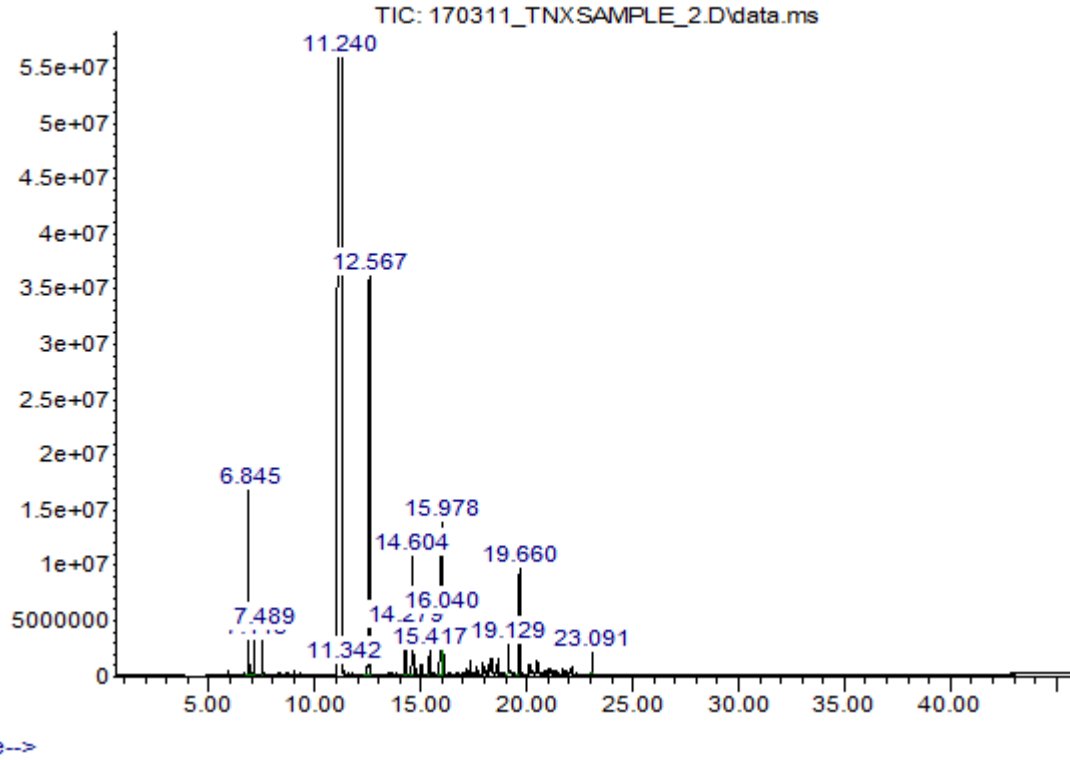


Şekil 8.22. 16.12.2010 – 23.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında DO20469 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.22. Şekil 8.22.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	7,1005	0,9032	Hexane	91
2	11,1065	80,2806	Benzene, methyl	93
3	12,4629	9,8831	Acetic acid, butyl ester	83
4	14,2487	1,5264	METHYLLAURATE	95
5	14,561	5,0907	Benzene, 1,2-dimethyl	97
6	15,8247	2,3159	Ethanol, 2-butoxy-	94

Abundance

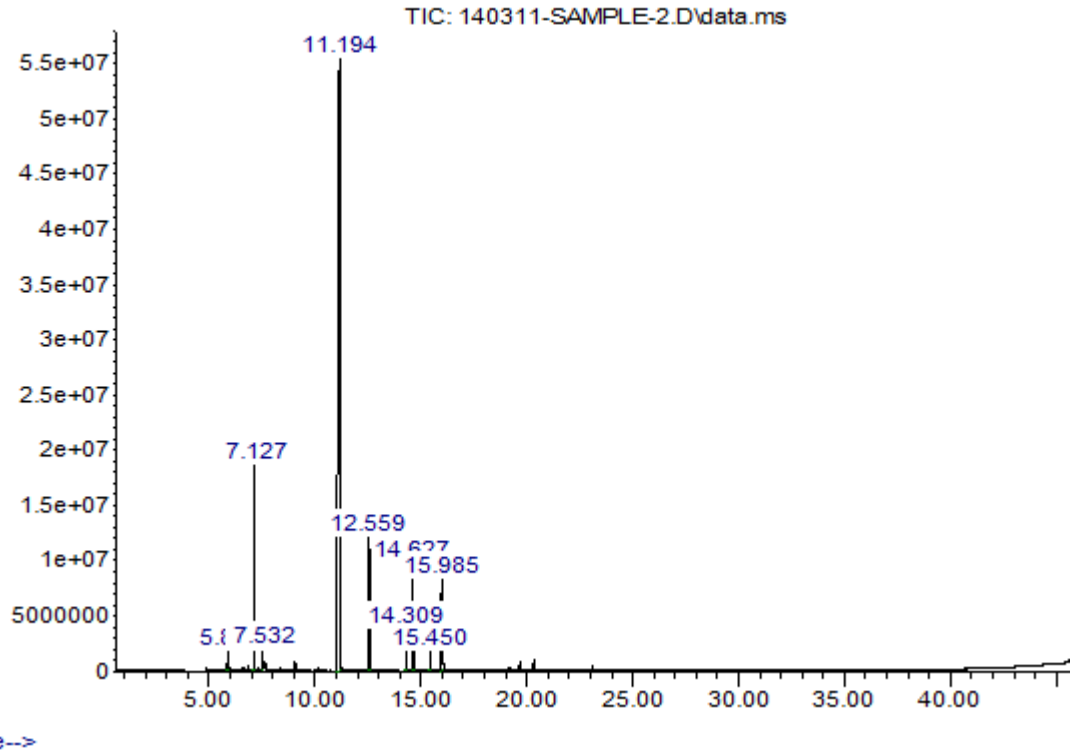


Şekil 8.23. 23.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında DO18942 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.23. Şekil 8.23.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,8422	3,0428	2-Butanone	86
2	7,1154	0,533	Hexane	91
3	7,4912	0,7379	2-Butanol	91
4	11,2385	64,8685	Toluene	91
5	11,3409	0,7568	Heptane, 2-methyl	91
6	12,5656	13,6967	Acetic acid, butyl ester	90
7	14,2783	1,0123	METHYLLAURATE	95
8	14,6052	3,4153	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
9	15,4151	0,5596	XYLENE	97
10	15,9763	6,5685	Ethanol, 2-butoxy-	91
11	16,0397	1,242	Nonane	91
12	19,1283	0,6935	Benzene, 1,2,4-trimethyl	95
13	19,6601	2,4287	Decane	97
14	23,0903	0,4445	Undecane	97

Abundance

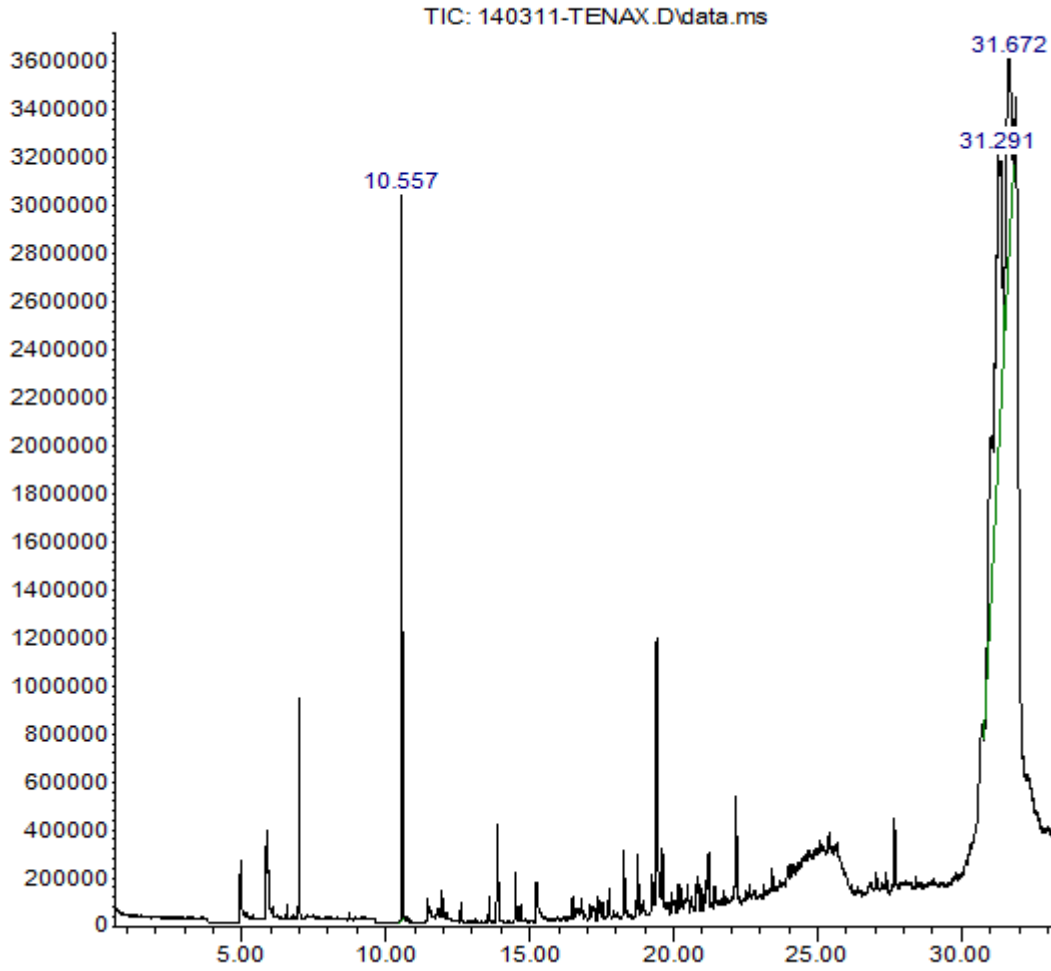


Şekil 8.24. 30.12.2010 – 06.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında MI060998 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.24. Şekil 8.24.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8808	0,9608	2-Propanol	91
2	7,1251	5,8368	Hexane	91
3	7,5301	0,6602	1-Propanol, 2-methyl-	91
4	11,1944	75,5913	1,3,5-Cycloheptatriene	90
5	12,5606	4,8592	Acetic acid, butyl ester	90
6	14,3074	1,6193	METHYLLAURATE	95
7	14,6246	5,1138	Benzene, 1,3-dimethyl	97
8	15,4492	0,7899	XYLENE	97
9	15,9859	4,5688	Ethanol, 2-butoxy-	91

Abundance



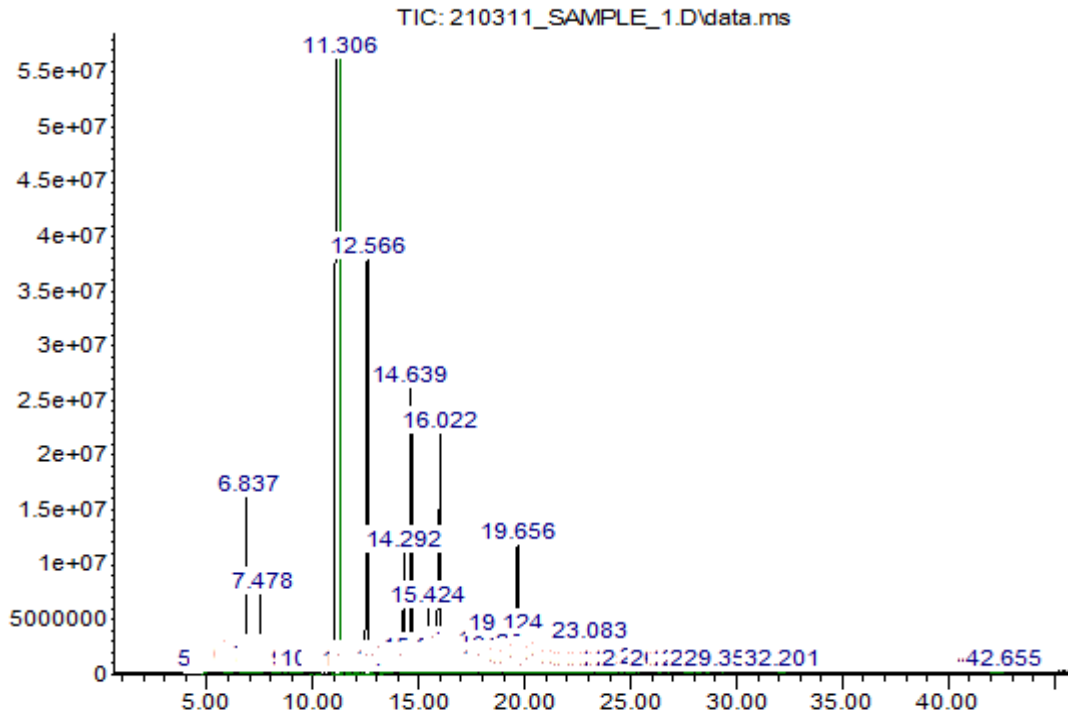
Time-->

Şekil 8.25. 06.01.2011 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında MI060966 seri numaralı tüple 1 haftalık 4. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.25. Şekil 8.25.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	10,5554	17,56	Toluene	95
2	31,2924	59,2463	BISTRIMETHYLSILYL N-ACETYL EICOSASPHINGA-4,11-DIENINE	80
3	31,673	23,1937	BISTRIMETHYLSILYL N-ACETYL EICOSASPHINGA-4,11-DIENINE	80

Abundance



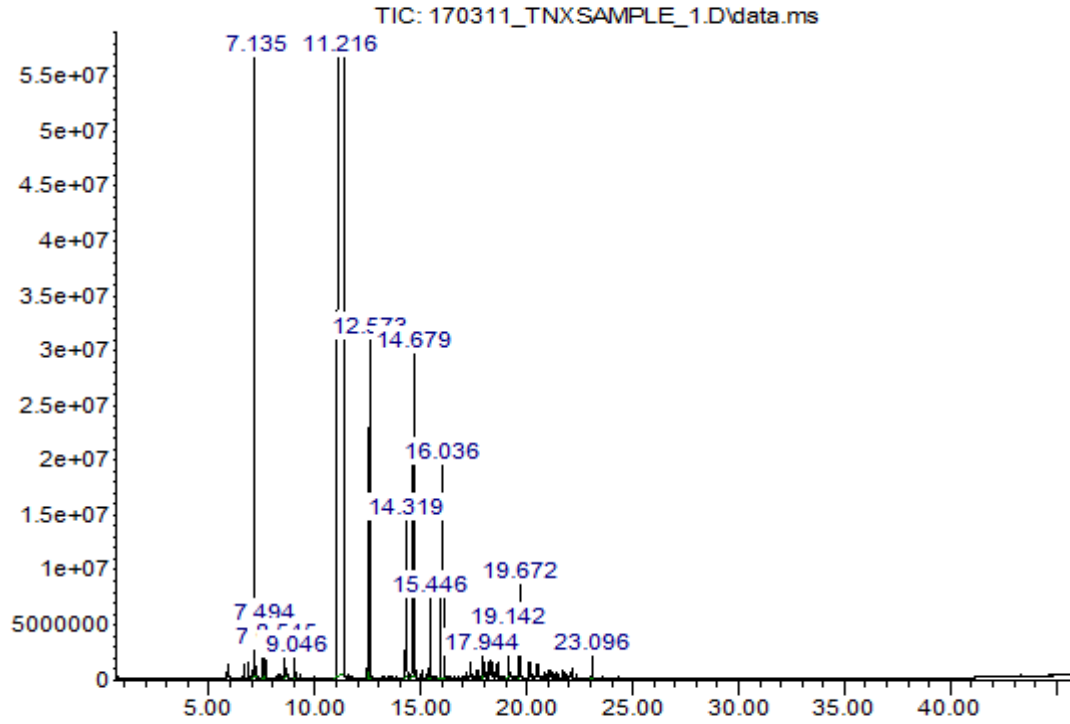
Şekil 8.26. 16.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında DO16218 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.26. Şekil 8.26.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
7	6,6079	0,008	Butane, 2,3-dimethyl	83
8	6,6518	0,0607	Pentane, 2-methyl	94
9	6,8372	2,0556	2-Butanone	86
10	7,1154	0,1341	Butanal, 2-methyl	90
12	7,2471	0,0577	Ethyl Acetate	81
13	7,4764	0,9061	1-Propanol, 2-methyl	91
14	7,6326	0,0605	1-Pentanol, 4-methyl	83
15	8,1644	0,0225	Benzene	95
17	8,2815	0,0431	1-Butanol	90
22	8,9695	0,0212	Disiloxane, pentamethyl-2-propenyl	83
23	9,0378	0,1362	Ethene, trichloro	99
24	9,3013	0,0432	Heptane	94
26	9,9649	0,03	Cyclohexane, methyl	97
28	11,2189	51,7597	Toluene	91
29	11,3067	3,597	Toluene	91
30	11,3652	0,0819	Heptane, 2-methyl	90
32	11,7507	0,0387	Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis	95
33	11,8141	0,0235	Cyclohexane, 1,4-dimethyl-, trans	93
34	12,0142	0,0131	Benzene, methyl	80
36	12,1459	0,0093	Cyclopentane, 1-ethyl-3-methyl	87
37	12,1898	0,0203	Cyclopentane, 1-ethyl-2-methyl	95
38	12,5655	10,3474	Acetic acid, butyl ester	90
41	13,2145	0,0437	Toluene	93
44	13,556	0,0242	Cyclopentane, propyl-	96
45	13,6195	0,0494	Cyclohexane, ethyl	97
46	13,7415	0,024	Heptane, 2,5-dimethyl	93
47	13,8	0,0415	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	95
49	14,2928	1,8863	METHYLLAURATE	95
51	14,6392	6,6298	p-Xylene	97
52	14,771	0,1888	Octane, 2-methyl-	83
55	15,2394	0,0456	Styrene	96
56	15,3321	0,0123	Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-	94
57	15,4248	0,9668	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
58	15,5322	0,0489	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	96
59	15,6102	0,0657	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	94
60	15,6981	0,0343	1-Ethyl-3-methylcyclohexane (c,t)	93
62	16,0201	9,2614	Ethanol, 2-butoxy-	91
64	16,3324	0,0655	Cyclohexane, 1-ethyl-2-methyl	81
65	16,4397	0,0245	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis-	81
67	16,6056	0,0328	Benzene, (1-methylethyl)-	95
70	16,9813	0,1005	Nonane, 4-methyl-	87

71	17,1472	0,1422	Cyclohexane, propyl	94
72	17,2545	0,0604	Cyclopentane, butyl-	93
73	17,3131	0,2675	Octane, 2,6-dimethyl-	94
74	17,3863	0,137	Benzaldehyde	96
76	17,6107	0,1721	Heptane, 3-ethyl-2-methyl	81
77	17,6547	0,095	Benzene, propyl	90
79	17,9279	0,2445	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	95
80	18,0108	0,1578	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	95
82	18,2109	0,2705	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	95
83	18,2987	0,3105	Nonane, 4-methyl	94
84	18,3866	0,3028	Nonane, 2-methyl-	90
85	18,5817	0,209	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	95
86	18,6305	0,3167	Nonane, 3-methyl-	93
89	19,1233	0,6229	Benzene, 1,2,4-trimethyl	95
90	19,2209	0,1312	Cyclohexane, 1,4-dimethyl	46
93	19,5381	0,0286	Cyclohexane, diethyl	83
94	19,6552	1,9612	Decane	95
99	20,1187	0,2457	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	94
100	20,2114	0,1427	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	95
103	20,4944	0,3192	Decane, 4-methyl-	94
106	20,8213	0,117	Cyclohexane, (2-methylpropyl)	91
107	20,9189	0,1355	Cyclopentane, pentyl	95
108	21,0604	0,1389	Nonane, 3,7-dimethyl-	83
109	21,1531	0,1868	Benzene, 1-methyl-3-propyl	92
111	21,3727	0,1302	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	95
112	21,4898	0,0669	o-Diethyl benzene	93
114	21,685	0,2038	Benzene, 1-methyl-2-propyl	90
115	21,7728	0,1119	Decane, 4-methyl-	97
116	21,8948	0,1103	Decane, 2-methyl-	97
117	22,0411	0,1003	Benzene, 4-ethyl-1,2-dimethyl-	96
118	22,1143	0,196	Decane, 3-methyl-	95
119	22,3144	0,0916	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)	97
125	23,017	0,0354	Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	96
126	23,0853	0,434	Undecane	97
127	23,1927	0,0304	Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1.alpha.,2.alpha.,3.alpha.)	30
128	23,4318	0,0343	Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	92
129	23,544	0,0317	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	95
131	23,7245	0,0293	Eicosane	83
134	24,2027	0,0121	1-Methyldecahydronaphthalene	91
136	24,4174	0,008	1-Undecene	90
137	24,6028	0,0221	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-	95
142	26,3203	0,0313	Dodecane	94
143	26,8229	0,0037	Undecane, 3,6-dimethyl-	46
149	29,3552	0,0123	Tridecane	96

Abundance



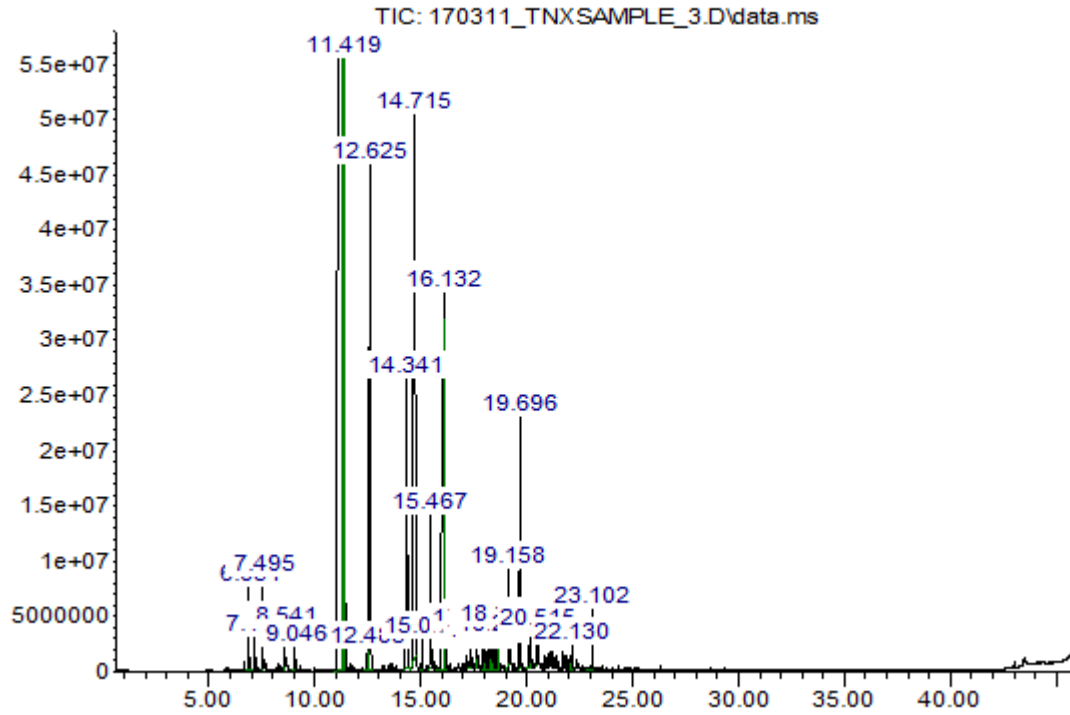
Time-->

Şekil 8.27. 30.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi A noktasında MI060589 seri numaralı tüple 2 haftalık son iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.27. Şekil 8.27.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	7,1348	8,2265	Hexane	87
2	7,4958	0,6263	1-Propanol, 2-methyl	91
3	7,6422	0,3383	Cyclopentane, methyl	91
4	8,5449	0,5146	2-Propanol, 1-methoxy	91
5	9,0475	0,2954	Trichloroethylene	99
6	11,2139	61,5896	Toluene	91
7	12,5752	5,4394	Acetic acid, butyl ester	90
8	14,3171	2,7575	Benzene, ethyl	94
9	14,6782	8,9164	p-Xylene	97
10	15,4442	1,2126	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
11	16,0346	7,2035	Ethanol, 2-butoxy	80
12	17,9424	0,2684	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	95
13	19,1427	0,745	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	95
14	19,6697	1,5179	Decane	97
15	23,095	0,3486	Undecane	97

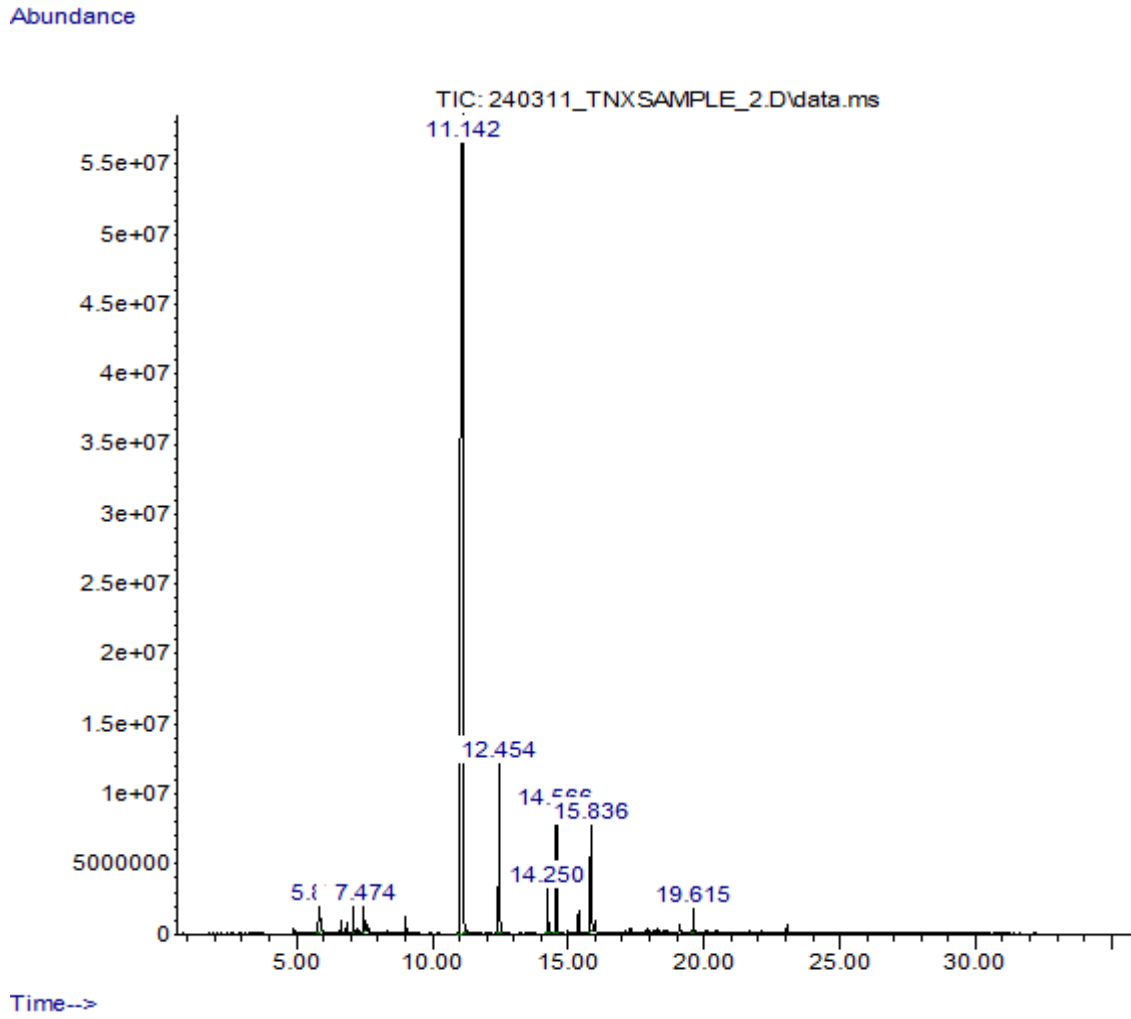
Abundance



Şekil 8.28. 16.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolun ve depolama tesisi A noktasında DO19225 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.28. Şekil 8.28.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	6,8518	0,6765	2-Butanone	86
2	7,1152	0,2277	Butanal, 2-methyl	91
3	7,4958	0,7465	1-Propanol, 2-methyl	94
4	8,54	0,4205	2-Propanol, 1-methoxy	91
5	9,0474	0,2397	Trichloroethylene	99
6	11,2187	36,6812	1,3,5-Cycloheptatriene	93
7	11,331	4,4735	2-Propenoic acid, 2-chloro-, methyl ester	9
8	11,3651	4,1666	1,3-Butadiene, 1,1,2-trifluoro	36
9	11,3944	2,571	Cyclopropane, 1,1'-ethenylidenebis	59
10	11,4188	2,7397	Methanesulfinic acid	40
11	12,4825	0,1779	Octane	95
12	12,624	9,784	Acetic acid, butyl ester	83
13	14,3415	3,4731	METHYLLAURATE	95
14	14,7172	11,2073	Benzene, 1,3-dimethyl	95
15	15,049	0,3056	Heptane, 4-propyl-	50
16	15,4686	1,5596	Benzene, 1,4-dimethyl	97
17	16,0883	9,1217	Ethanol, 2-butoxy	87
18	16,1322	2,8507	Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)	36
19	17,3374	0,391	Octane, 2,6-dimethyl-	94
20	17,6302	0,087	Heptane, 3-ethyl-2-methyl-	87
21	17,957	0,3975	Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	95
22	18,0351	0,3859	Benzene, 1-ethyl-4-methyl	95
23	18,2352	0,417	Benzene, 1,2,3-trimethyl-	95
24	18,323	0,4337	Nonane, 4-methyl	83
25	18,4108	0,4175	Nonane, 2-methyl-	91
26	18,6109	0,3227	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	95
27	18,6548	0,4311	Nonane, 3-methyl	91
28	19,1574	0,9674	Benzene, 1,2,4-trimethyl	95
29	19,6941	2,8271	Decane	97
30	20,1479	0,3547	Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	95
31	20,5138	0,2841	Nonane, 2,6-dimethyl	91
32	22,1289	0,2496	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)	86
33	23,0999	0,6109	Undecane	97

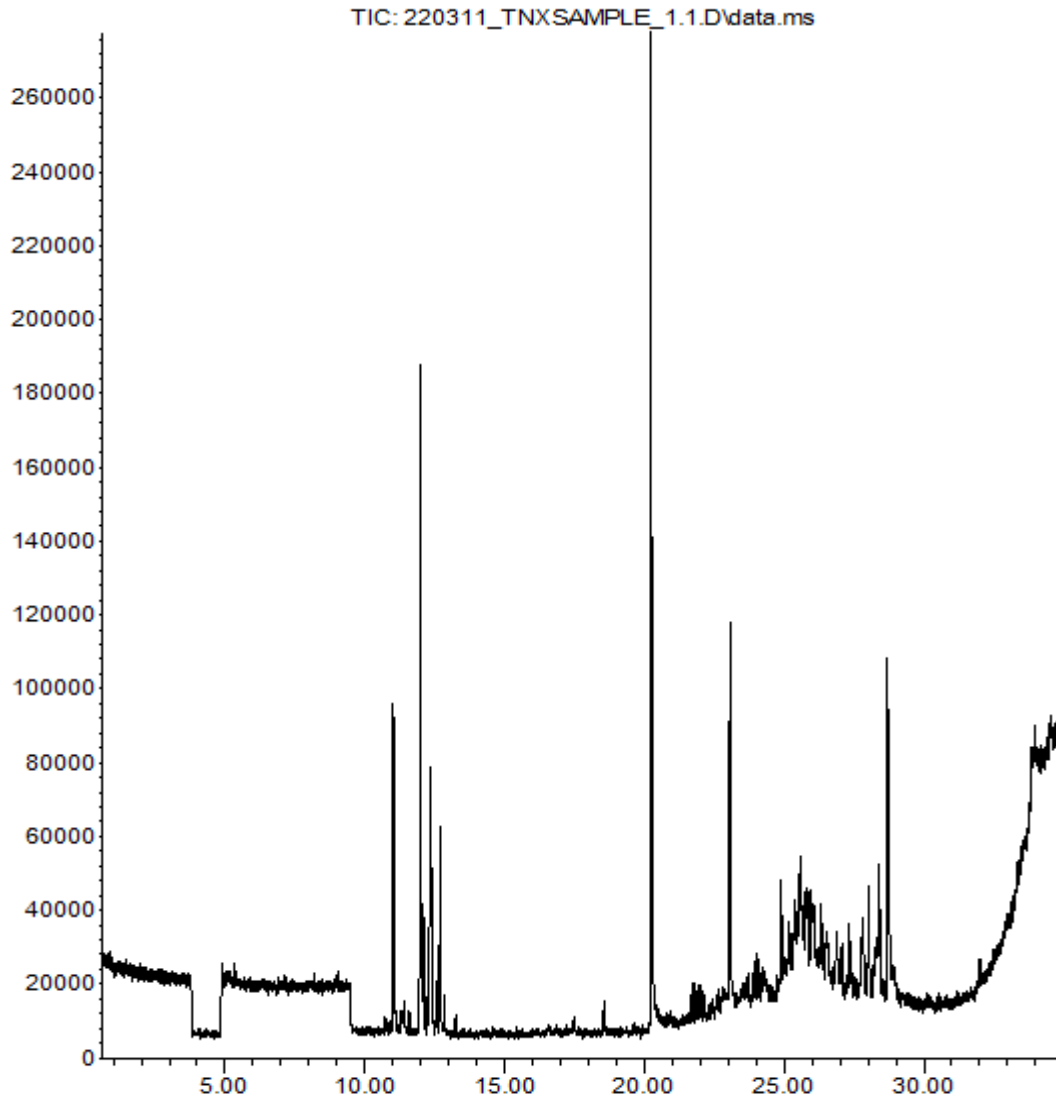


Şekil 8.29. 16.12.2010 – 23.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO20382 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.29. Şekil 8.29.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

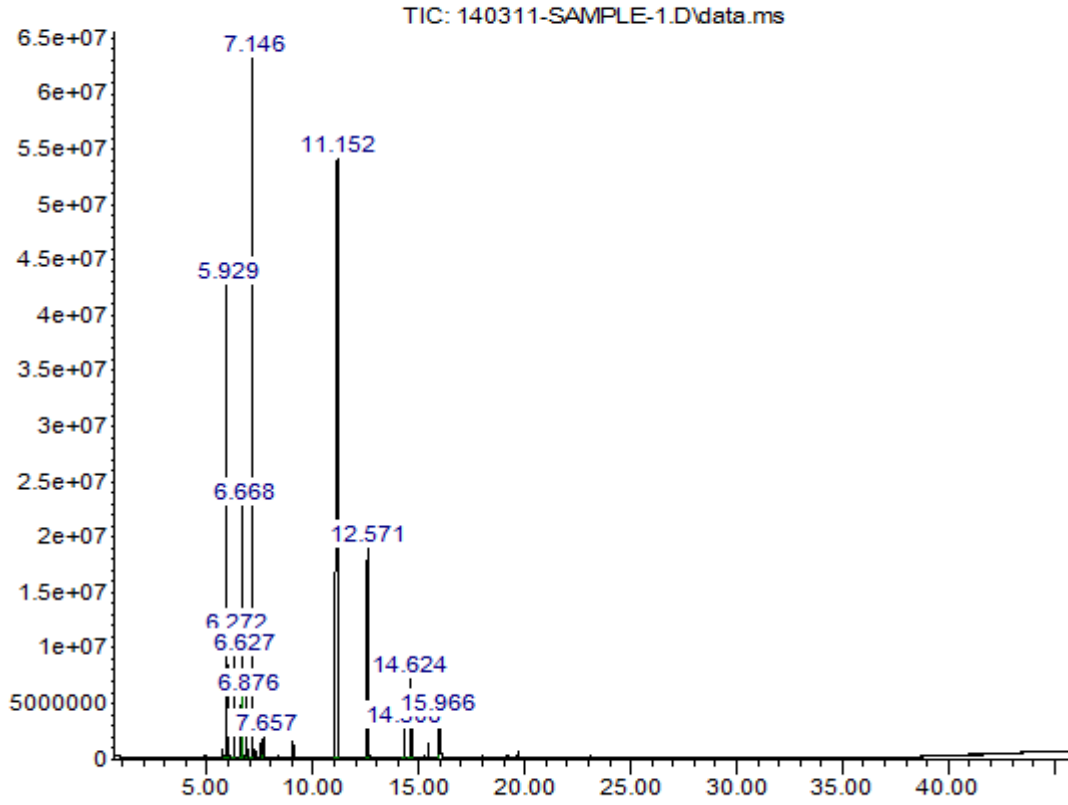
Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8564	1,2328	2-Propanol	86
2	7,1055	0,6084	Hexane	91
3	7,4714	0,7473	1-Propanol, 2-methyl	91
4	11,1407	81,5727	Toluene	91
5	12,4532	4,9776	Acetic acid, butyl ester	83
6	14,2488	1,4644	Ethylbenzene	95
7	14,5659	4,7636	Benzene, 1,2-dimethyl	97
8	15,8346	3,8525	Ethanol, 2-butoxy-	90
9	19,616	0,7807	Decane	95

Abundance



Şekil 8.30. 23.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO19233 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Abundance

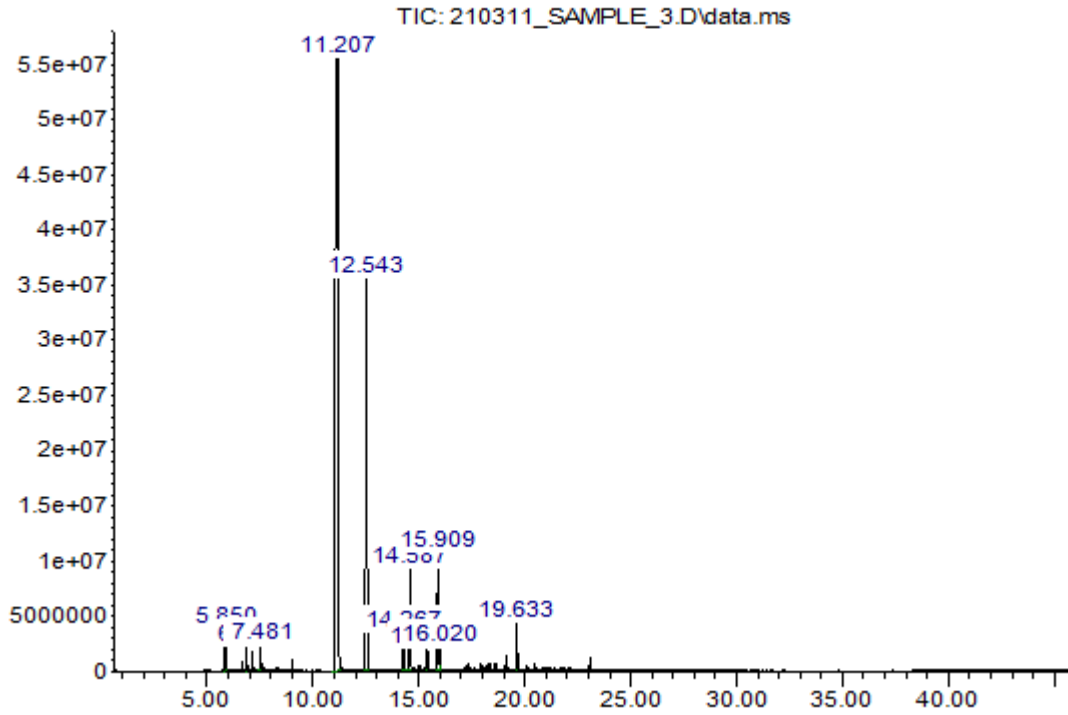


Şekil 8.31. 30.12.2010 – 06.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında MI060584 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.30. Şekil 8.31.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,9296	11,5406	Pentane	86
2	6,2711	2,5886	Butane, 2,2-dimethyl-	90
3	6,6273	2,1063	Butane, 2,3-dimethyl	90
4	6,6664	5,744	Pentane, 2-methyl-	91
5	6,8762	1,3752	Pentane, 3-methyl	91
6	7,1445	22,2878	Hexane	70
7	7,6569	0,4988	Cyclopentane, methyl	91
8	11,1504	41,5519	Toluene	91
9	12,5703	7,1821	Acetic acid, butyl ester	90
10	14,3074	0,9432	Benzene, ethyl	94
11	14,6245	3,1983	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
12	15,9663	0,983	Ethanol, 2-butoxy-	90

Abundance



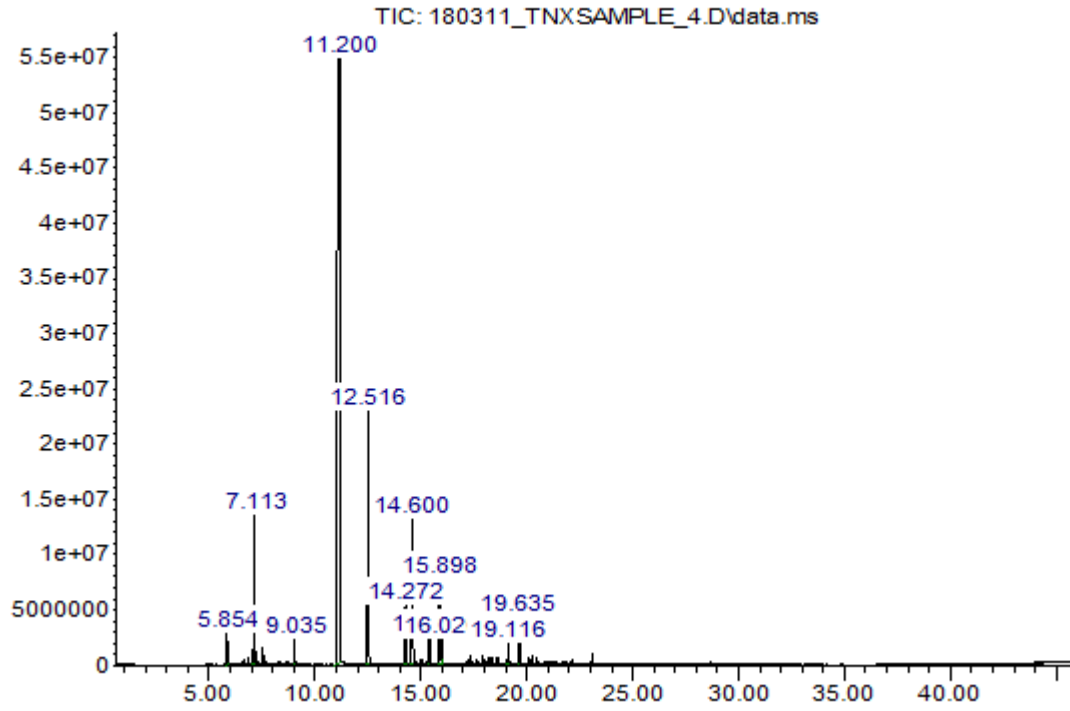
Time-->

Şekil 8.32. 16.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO16219 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.31. Şekil 8.32.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8516	0,9431	2-Propanol	90
2	6,8568	0,5078	2-Butanone	64
3	7,4813	0,5479	1-Propanol, 2-methyl	94
4	11,2091	70,6264	1,3,5-Cycloheptatriene	93
5	12,5412	15,9196	Acetic acid, butyl ester	90
6	14,2684	0,9769	METHYLLAURATE	95
7	14,5856	3,3237	Benzene, 1,2-dimethyl	97
8	15,4053	0,5264	Benzene, 1,2-dimethyl	97
9	15,9079	4,8566	Ethanol, 2-butoxy-	90
10	16,0201	0,5797	Nonane	97
11	19,6308	1,1918	Decane	97

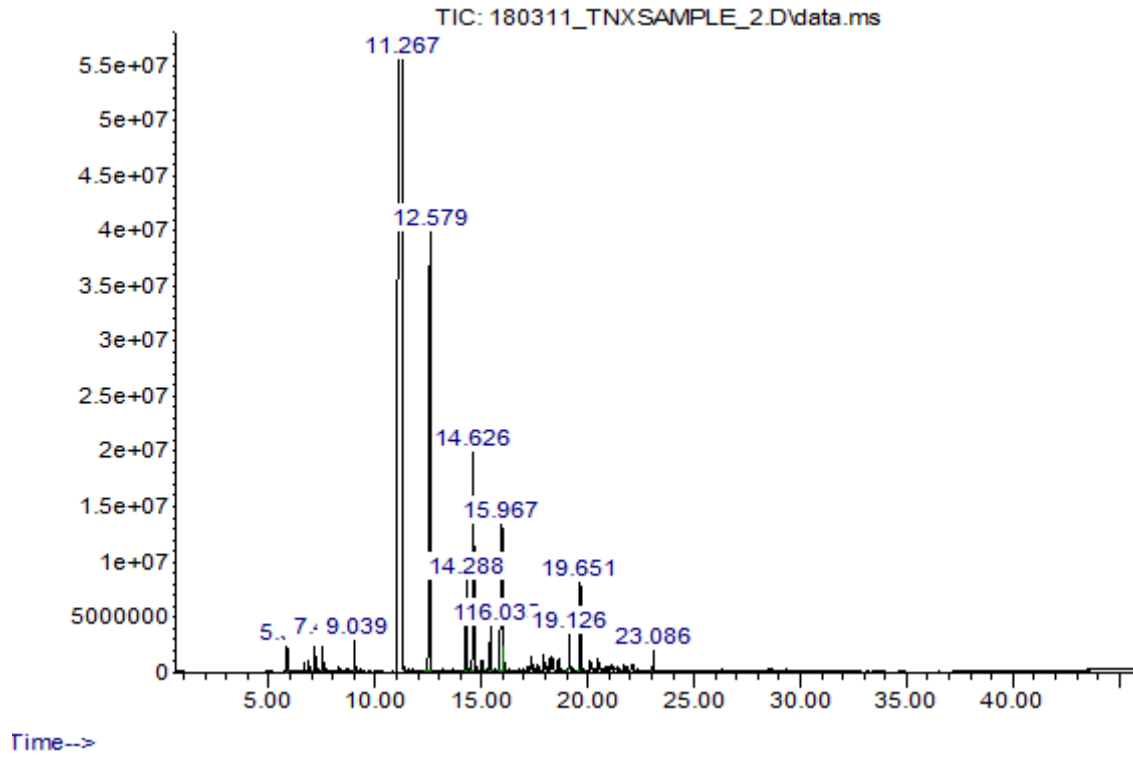
Abundance



Şekil 8.33. 30.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO16248 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.32. Şekil 8.33.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8565	0,8631	2-Propanol	90
2	7,1105	3,1	Butanal, 2-methyl	91
3	9,0329	0,6793	Trichloroethylene	99
4	11,1994	72,2287	Toluene	94
5	12,5168	8,8059	Acetic acid, butyl ester	90
6	14,2733	1,7298	Ethylbenzene	95
7	14,6002	5,7812	p-Xylene	97
8	15,4053	0,8073	p-Xylene	97
9	15,8981	3,3079	Ethanol, 2-butoxy-	90
10	16,0201	0,709	Nonane	95
11	19,1184	0,6385	Benzene, 1,2,4-trimethyl	95
12	19,6357	1,3492	Decane	97

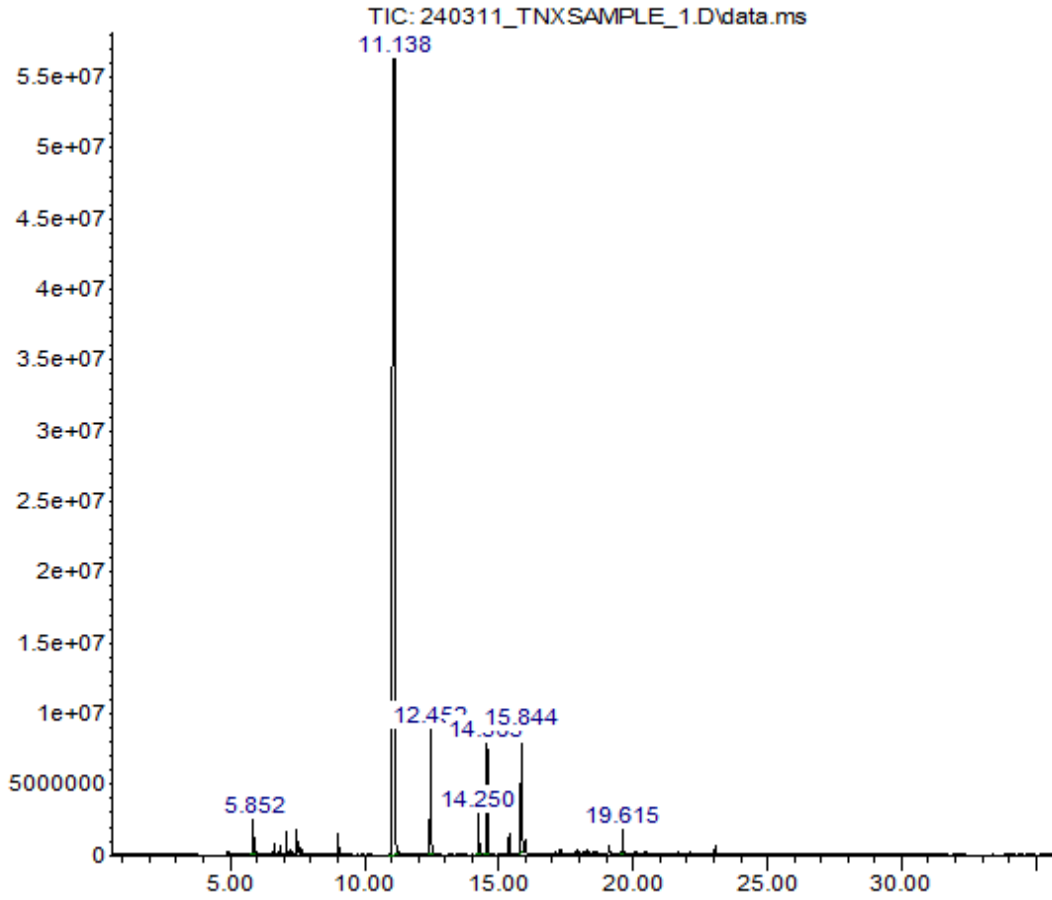


Şekil 8.34. 16.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi B noktasında DO18910 seri numaralı tüpe 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.33. Şekil 8.34.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8564	0,425	Isopropyl Alcohol	90
2	7,1152	0,4463	Hexane	91
3	7,4861	0,4578	1-Propanol, 2-methyl	91
4	9,0377	0,532	Ethene, trichloro	99
5	11,2236	55,5112	Toluene	91
6	11,2675	11,263	2-(3-Methyl-5-oxo-1-phenyl-3-pyrazolin-4-ylazo)-5-nitrobenzoic acid	43
7	12,5801	14,3398	Acetic acid, butyl ester	90
8	14,2878	1,6951	Ethylbenzene	95
9	14,6245	5,844	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
10	15,4198	0,8148	Benzene, 1,2-dimethyl	97
11	15,9663	5,2517	Ethanol, 2-butoxy-	90
12	16,0346	0,7743	Nonane	91
13	19,1232	0,685	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	95
14	19,6502	1,6126	Decane \$\$ n-Decane \$\$ n-C10H22 \$\$ UN 2247 \$\$ Isodecane	97
15	23,0852	0,3476	Undecane (CAS) \$\$ n-Undecane \$\$ Hendecane \$\$ n-C11H24 \$\$ UN 2330	97

Abundance



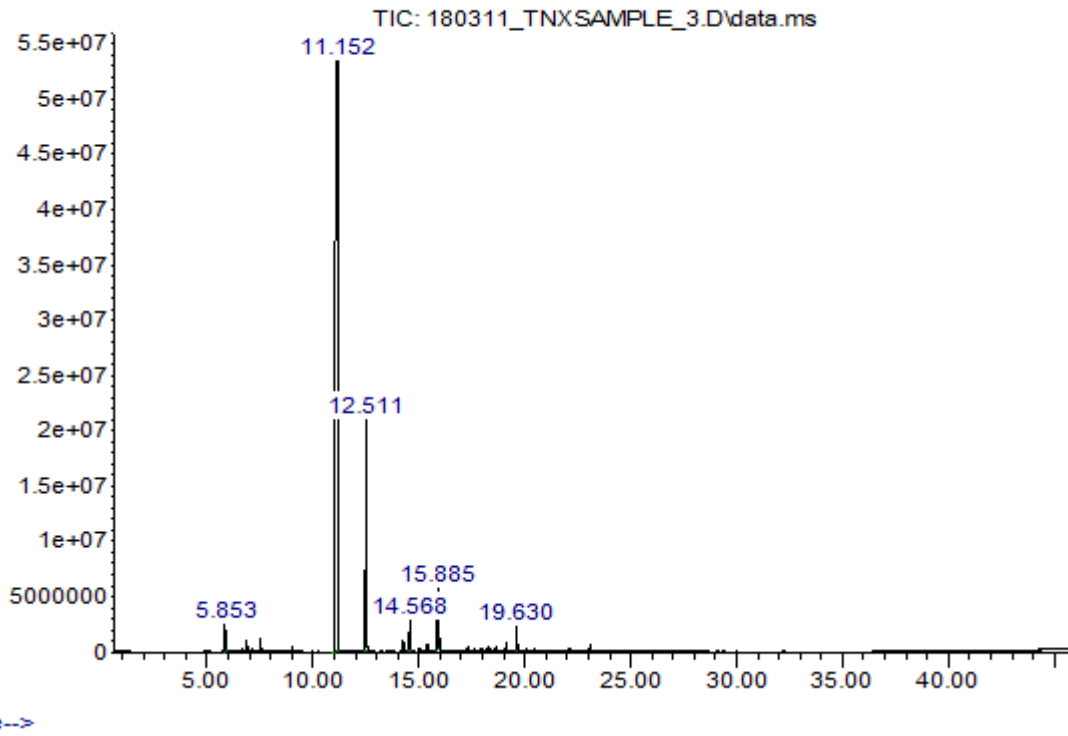
Time-->

Şekil 8.35. 16.12.2010 – 23.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO19350 seri numaralı tüple 1 haftalık 1. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.34. Şekil 8.35.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8515	1,4442	2-Propanol	90
2	11,1358	83,3637	1,3,5-Cycloheptatriene	90
3	12,4533	3,6947	Acetic acid, butyl ester	83
4	14,2488	1,3797	METHYLLAURATE	95
5	14,566	4,4449	Benzene, 1,2-dimethyl	97
6	15,8444	4,8651	Ethanol, 2-butoxy	94
7	19,6161	0,8077	Decane	95

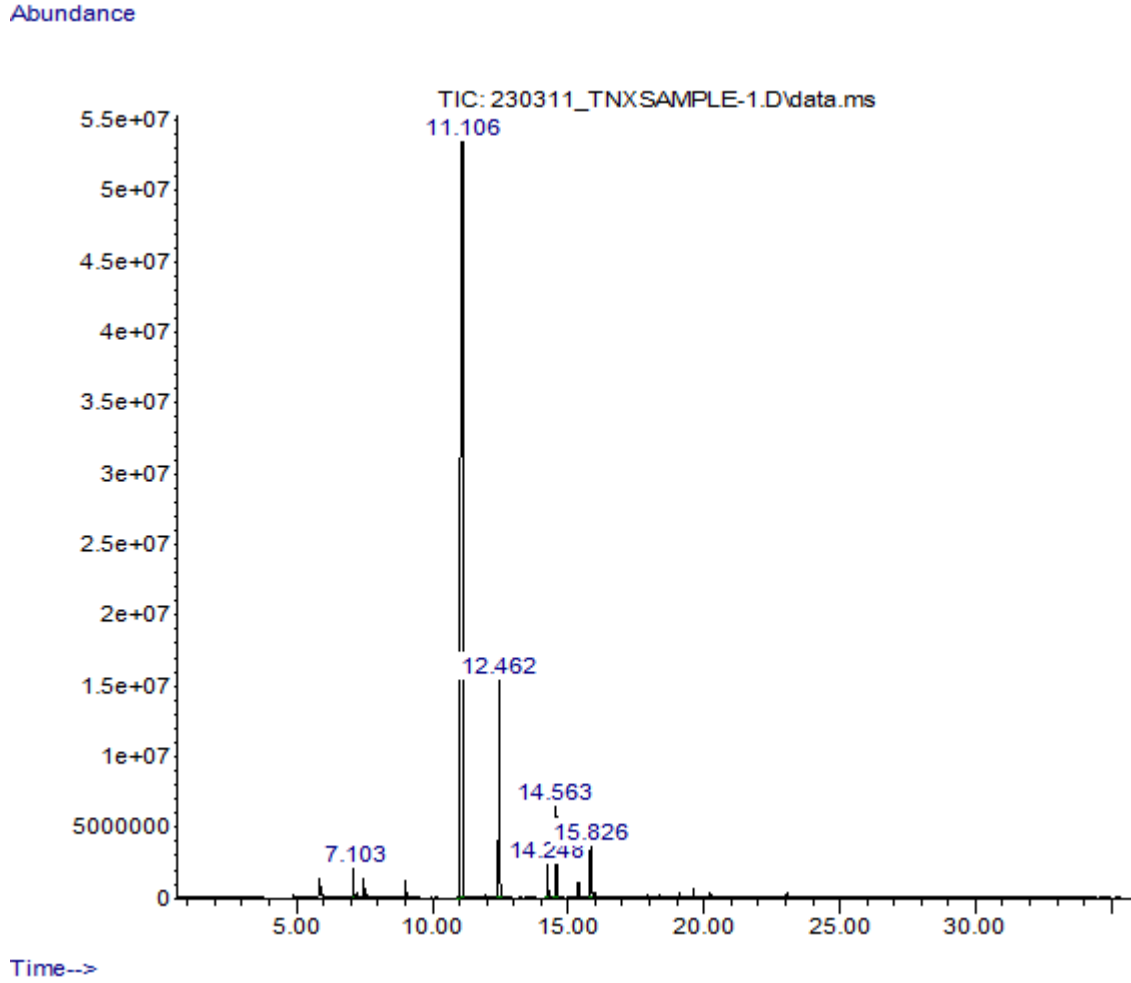
Abundance



Şekil 8.36. 23.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO18881 seri numaralı tüple 1 haftalık 2. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.35. Şekil 8.36.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8517	1,1667	Isopropyl Alcohol	90
2	11,1506	80,562	Toluene	91
3	12,512	12,2246	Acetic acid, butyl ester	90
4	14,5661	1,7355	p-Xylene	97
5	15,8836	3,1875	Ethanol, 2-butoxy-	90
6	19,6308	1,1238	Decane	97

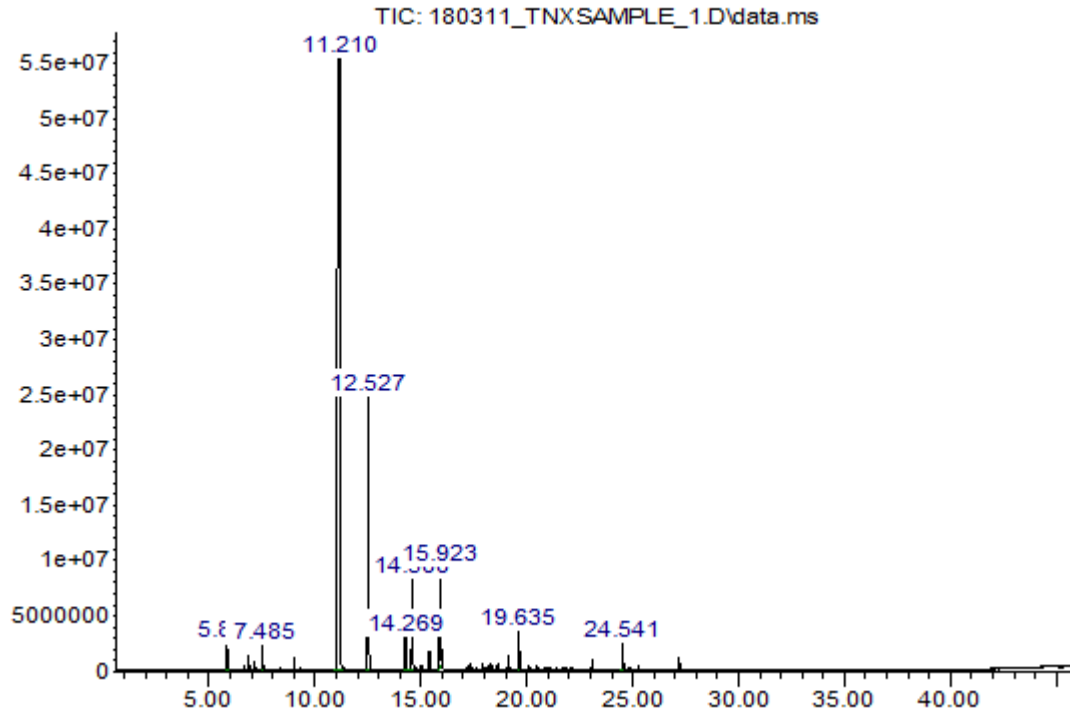


Şekil 8.37. 30.12.2010 – 06.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO19124 seri numaralı tüple 1 haftalık 3. hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.36. Şekil 8.37.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	7,1005	0,9032	Hexane	91
2	11,1065	80,2806	Benzene, methyl	93
3	12,4629	9,8831	Acetic acid, butyl ester	83
4	14,2487	1,5264	METHYLLAURATE	95
5	14,561	5,0907	Benzene, 1,2-dimethyl	97
6	15,8247	2,3159	Ethanol, 2-butoxy-	94

Abundance



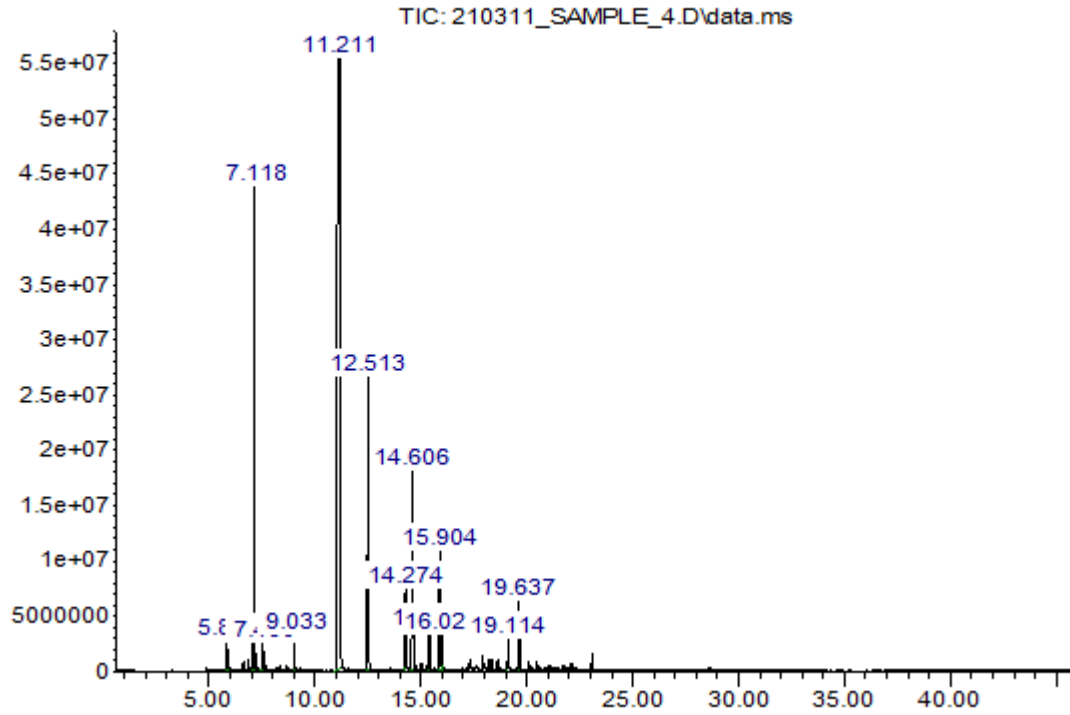
Time-->

Şekil 8.38. 16.12.2010 – 30.12.2010 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO19016 seri numaralı tüple 2 haftalık ilk iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.37. Şekil 8.38.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8565	0,7591	2-Propanol	90
2	7,4862	0,6009	1-Propanol, 2-methyl	91
3	11,2091	77,5497	Toluene	91
4	12,5265	10,194	Acetic acid, butyl ester	90
5	14,2684	1,0131	Benzene, ethyl	95
6	14,5905	3,4732	Benzene, 1,2-dimethyl	97
7	15,9225	4,4343	Ethanol, 2-butoxy-	90
8	19,6356	1,1262	Decane	97
9	24,5393	0,8495	Cyclohexanone, 5-methyl-2-(1-methylethyl)	98

Abundance



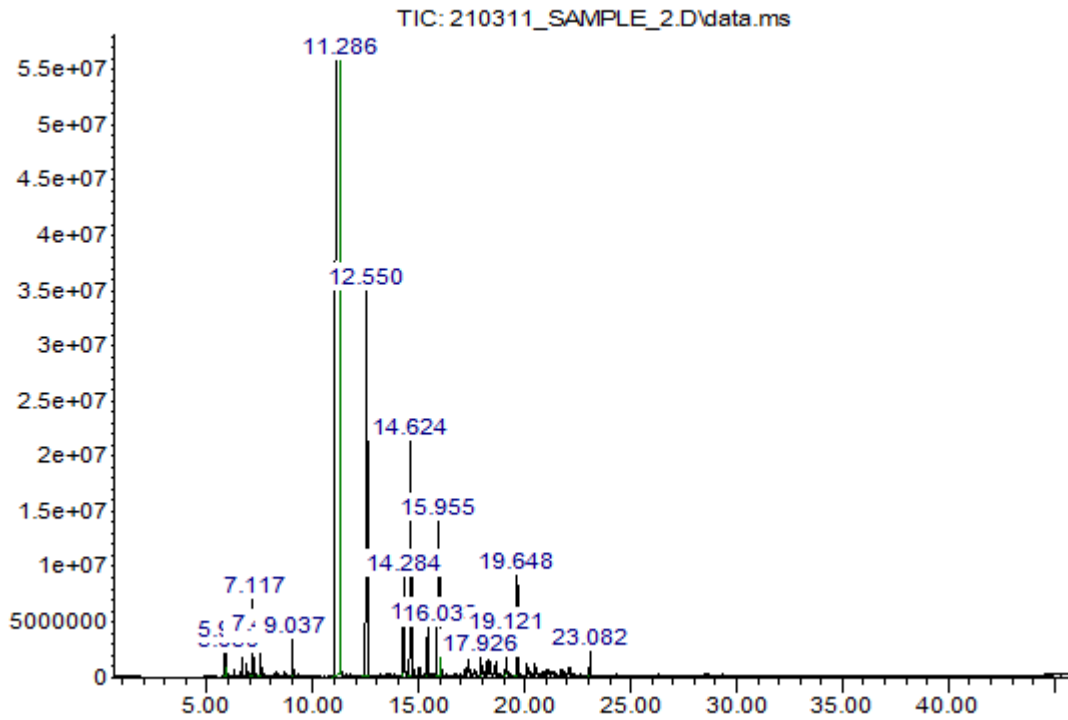
Time-->

Şekil 8.39. 30.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolum ve depolama tesisi C noktasında DO2304 seri numaralı tüple 2 haftalık son iki hafta yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.38. Şekil 8.39.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8516	0,6675	2-Propanol	90
2	7,1203	8,7681	Butanal, 2-methyl	91
3	7,4813	0,5152	1-Propanol, 2-methyl	94
4	9,0329	0,7309	Trichloroethylene	99
5	11,2091	63,9955	1,3,5-Cycloheptatriene	93
6	12,5119	8,498	Acetic acid, butyl ester	90
7	14,2733	1,7809	METHYLLAURATE	95
8	14,6051	6,5975	Benzene, 1,4-dimethyl	97
9	15,4053	0,8971	Benzene, 1,3-dimethyl-	97
10	15,903	4,3607	Ethanol, 2-butoxy-	90
11	16,0201	0,8083	Nonane	97
12	19,1136	0,7375	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	97
13	19,6357	1,6428	Decane	96

Abundance



Time-->

Şekil 8.40. 16.12.2010 – 13.01.2011 tarihlerinde çözücü dolun ve depolama tesisi C noktasında DO DO19838 seri numaralı tüple 4 haftalık yapılan pasif ölçüme ait kromatogram

Çizelge 8.39. Şekil 8.40.'da verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	5,8613	0,3191	2-Propanol	90
2	5,9198	0,4637	Pentane	90
3	7,1153	1,0005	Hexane	91
4	7,4812	0,5628	1-Propanol, 2-methyl	91
5	9,0377	0,6498	Trichloroethylene	99
6	11,2285	56,1946	Toluene	91
7	11,2676	5,2234	Mannose, 4,6-O-ethylidene-, diethyl mercaptal	9
8	11,2871	5,3986	Ethane, 1-chloro-1,1-difluoro	4
9	12,5508	10,968	Acetic acid, butyl ester	90
10	14,283	1,7093	Ethylbenzene	95
11	14,6245	6,4843	Benzene, 1,4-dimethyl-	97
12	15,4198	0,9114	p-Xylene	97
13	15,9566	5,8797	Ethanol, 2-butoxy-	91
14	16,0346	0,8792	Nonane	97
15	17,9278	0,2909	Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	97
16	19,1232	0,8007	Benzene, 1,2,4-trimethyl-	95
17	19,6502	1,8554	Decane	97
18	23,0803	0,4086	Undecane	97

Çizelge 8.40. Şekil 4.1.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

Numara	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite
1	3,9898	1,0994	Acetic acid, ethyl ester	46
2	10,3469	29,4805	Toluene	91
3	10,3927	4,1726	Toluene	91
4	10,427	5,0774	1,3,5-Cycloheptatriene (CAS)	91
5	11,457	0,093	Toluene	55
6	12,8074	11,3372	Acetic acid, butyl ester	47
7	17,0187	18,3783	Benzene, 1,3-dimethyl	80
8	17,3964	0,0539	Benzene, 1,2-dimethyl	93
9	17,5223	0,0284	Benzene, 1,3-dimethyl	90
10	17,6882	0,013	Benzene, 1,4-dimethyl	90
11	17,7111	0,0191	Benzene, 1,3-dimethyl-	89
12	18,6094	8,7077	Benzene, 1,4-dimethyl	94

Çizelge 8.41. Şekil 4.2.'de verilen kromatograma ait sonuçlar

No	Gelme Zamanı	Alan Yüzdesi	Kütüphane/İsim	Kalite	Gelme Zamanı
1	1,3404	0,0065	Sulfur dioxide	942	7
2	1,5178	0,0004	Methane, chloro-	338	9
3	1,5636	0,0004	Acetic acid, chloro-	5715	43
4	1,6265	0,0013	1H-1,2,4-Triazole-3-carboxaldehyde, 5-methyl-	12635	33
5	1,7981	0,0046	Methane, bromo-	5696	91
6	2,0442	0,0024	Butane, 2-methyl-	1753	40
7	2,2216	0,1284	2-Propanone	545	7
8	2,5763	0,0113	Methane, dichloro-	3061	30
9	3,057	0,0086	Pentane, 2-methyl-	4252	47
10	3,3145	0,0179	Pentane, 3-methyl	4269	30
11	3,4632	0,0115	Ethane-1,2-diimine, N,N'-diamino-	3696	7
12	3,6177	1,1103	Hexane	4237	52
13	4,0183	0,0103	Acetic acid, ethyl ester	4592	59
14	4,1556	0,0979	ISOBUTYLALCOHOL	2071	72
15	4,2987	0,0142	Cyclopentane, methyl-	3528	58
16	4,7907	0,0031	Ethane, 1,2-dichloro-	6697	83
17	5,1226	0,002	1-Hexanol	9551	39
18	5,2542	0,0105	Cyclohexane	3539	91
19	5,3915	0,0202	Hexane, 2-methyl-	8693	74
20	5,443	0,0148	Benzene	2489	87
21	5,4602	0,0206	Benzene	2484	90
22	5,6834	0,0631	Hexane, 3-methyl-	8699	91
23	5,9752	0,0306	Cyclopentane, 1,3-dimethyl-	7480	64
24	6,0839	0,0305	Cyclopentane, 1,3-dimethyl-	7480	81
25	6,1812	0,0432	Cyclopentane, 1,2-dimethyl-	7458	91
26	6,5588	0,1901	Heptane	8671	87
27	6,9708	0,0037	1,4-Dioxane	4710	80
28	7,2569	0,0023	2-Propenoic acid, 2-methyl-, methyl ester	7909	72
29	7,3198	0,0004	Cyclopentylsilane	8174	59
30	7,5659	0,3854	Cyclohexane, methyl-	7467	97
31	8,0351	0,117	Cyclopentane, ethyl-	7447	87
32	8,4127	0,0591	Cyclopentane, 1,2,4-trimethyl-	13949	91
33	8,7675	0,0529	Cyclopentane, 1,2,3-trimethyl-,	13945	94
34	9,4141	0,0406	Hexane, 2,3-dimethyl-	15664	86
35	9,7059	0,3724	Heptane, 2-methyl-	15640	91
36	10,2724	4,4211	Benzene, methyl-	5540	91
37	10,2838	0,4676	Toluene	5541	91
38	10,3067	0,5878	Toluene	5541	91
39	10,3296	0,4792	Benzene, methyl-	5540	91
40	10,3697	1,2323	1,3,5-Cycloheptatriene	5572	94

41	10,5184	1,0764	Cyclohexane, 1,3-dimethyl-	13987	93
42	10,9018	0,4662	Cyclopentane, 1-ethyl-3-methyl-,	13931	90
43	11,0563	0,1665	Cyclopentane, 1-ethyl-3-methyl-, trans-	13934	90
44	11,1192	0,203	Cyclopentane, 1-ethyl-2-methyl-	14001	94
45	11,6228	0,8755	Octane	15635	86
46	11,7887	0,0509	Cyclopropane, octyl	53684	53
47	11,9317	0,2489	Cyclohexane, 1,4-dimethyl-, trans-	14039	97
48	12,3094	0,0711	Cyclopentane, (1-methylethyl)	13923	50
49	12,4868	0,017	BICYCLO-(2,2,1)-HEPTADIENE-(2,5)	5582	90
50	12,6642	0,0473	Acetic acid, butyl ester	16525	42
51	12,9102	0,055	Cyclopentane, 1-ethyl-2-methyl-, cis-	13926	90
52	13,1047	0,1581	Heptane, 2,4-dimethyl-	25187	90
53	13,3737	0,1696	Cyclohexane, 1,2-dimethyl-,	14017	97
54	13,5511	0,4157	Octane, 1,1'-oxybis-	177044	50
55	13,6941	0,8641	Cyclohexane, ethyl-	13960	91
56	13,923	0,6378	Heptane, 2,5-dimethyl-	25189	62
57	14,1519	0,2244	Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	23231	97
58	14,2434	0,191	3-Heptene, 4-methyl-	13779	46
59	14,438	0,4061	1-methoxyhept-1-yne	22942	83
60	14,7985	0,2903	1-Undecanol	76834	64
61	15,159	0,7339	Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-	23244	93
62	15,3592	0,4376	Heptane, 2,3-dimethyl	25183	72
63	15,5881	0,1934	Heptane, 4-ethyl-	25175	62
64	15,9658	2,1216	Octane, 2-methyl	25162	72
65	16,4178	1,6082	Octane, 3-methyl-	25165	72
66	16,7554	0,5314	Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl	23245	91
67	16,9785	1,9331	XYLENE	10747	95
68	17,1673	0,3562	Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-	23246	95
69	17,339	1,1194	Cyclopentane, 1-methyl-2-propyl-	23173	52
70	17,6079	1,8313	cis-1-Ethyl-3-methyl-cyclohexane	23283	95
71	17,7224	1,0374	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, trans	23218	91
72	17,8941	0,5908	(1RS,4RS,5RS,6RS)-5,6-exo-epoxy-7-oxabicyclo[2.2.1]heptan-2-one	22259	83
73	18,4834	2,4792	Nonane	25153	90
74	18,6493	0,8268	Benzene, 1,2-dimethyl	10730	95
75	18,9297	1,3212	cis-1-Ethyl-3-methyl-cyclohexane	23283	94
76	19,1243	0,5852	Cyclohexane, 1-ethyl-4-methyl-, cis	23216	91
77	19,376	0,2929	Diisodecyl ether	248026	72
78	19,6793	0,6677	Bicyclo[3.3.1]nonane	21537	90
79	19,8224	0,6624	Cyclooctanone	22900	49
80	19,9539	0,2903	Cyclohexane, 1,1-dimethyl-	14013	64
81	20,3717	0,9271	Octane, 2,5-dimethyl	38843	91
82	20,6063	2,6119	Cyclohexane, propyl-	23192	95
83	20,8065	0,7438	Cyclopentane, butyl	23168	87
84	21,0583	1,8208	Octane, 2,6-dimethyl-	38848	94

85	21,4245	0,8071	Octane, 2,6-dimethyl-	38845	55
86	21,6705	1,953	2-HEXENE, 4-ETHYL-2,3-DIMETHYL-	36477	72
87	21,8079	0,1666	1,2,3,5-tetramethylcyclohexane (1r,2t,3t,5c)	36600	83
88	21,8994	0,3689	Cyclopentane, 1-methyl-3-(2-methylpropyl)-	36502	93
89	22,1798	0,4154	1,2,3,5-tetramethylcyclohexane (1r,2c,3c,5c)	36598	81
90	22,403	0,808	1H-Indene, octahydro-, trans-	21527	95
91	22,5861	0,9148	Undecane, 5,6-dimethyl-	93424	53
92	22,7405	0,2136	Benzene, propyl	18896	76
93	22,9465	1,0934	Nonane, 5-methyl-	38834	38
94	23,1354	2,1223	Nonane, 4-methyl	38832	87
95	23,3757	1,4392	Nonane, 2-methyl	38820	86
96	23,5931	1,3407	Benzene, 1-ethyl-3-methyl	18928	94
97	23,8506	2,1791	Nonane, 3-methyl-	38828	94
98	24,0051	0,8841	1,6-Octadiene, 5,7-dimethyl-	34427	30
99	24,1939	0,8431	Cyclohexane, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	36552	94
100	24,4743	0,4536	Cyclohexane, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	36552	87
101	24,8405	2,8807	3-Nonyn-1-ol	36059	68
102	25,0351	1,8119	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	18918	56
103	25,2411	0,8096	1,1-Dimethyl-2-(1,1-dimethylethyl)cyclobutane	36494	60
04	25,4013	0,3457	1,1'-Bicyclohexyl, 2-(2-methylpropyl)-, trans-	148912	43
105	25,6988	0,8939	5-methylene-6-hepten-3-ol	22949	64
106	26,128	4,3251	Decane	38802	90
107	26,4484	0,6326	Cyclohexane, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, trans-	36542	49
108	26,6601	2,1504	Benzene, 1,2,4-trimethyl	18958	97
109	27,0092	1,0833	2-Ethyl-3-methylcyclopentene	12566	70
10	27,2495	0,8259	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, ®	34285	60
111	27,5756	0,8218	Decane, 2,5,6-trimethyl-	93445	52
112	27,6901	0,2657	3-Eicosyne	223991	52
113	27,8789	1,8108	Decane, 4-methyl-	56258	90
114	28,4168	2,0249	Cyclohexane, butyl-	36508	87
115	28,7601	1,7771	Benzene, 1,3,5-trimethyl-	18974	93
116	28,9317	0,5681	1H-Indene, octahydro-5-methyl	34377	92
117	29,0805	1,2311	Nonane, 3,7-dimethyl	56267	50
118	29,3781	0,5701	Cyclohexane, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)	34322	86
119	29,687	0,649	1-Ethyl-2,2,6-trimethylcyclohexane	53729	76
120	30,0246	0,9012	Benzene, 1,3-diethyl-	29909	59
121	30,2135	1,0046	Naphthalene, decahydro-, trans-	34399	97
122	30,3393	1,0389	Benzene, 1-methyl-3-propyl-	29863	80
123	30,654	1,0335	Decane, 4-methyl-	56255	92

124	30,9688	1,0538	Decane, 2-methyl-	56250	93
125	31,1919	0,4798	Benzene, 4-ethyl-1,2-dimethyl	29944	95
126	31,4265	0,5818	Decane, 3-methyl-	56253	91
127	31,6096	0,6096	Benzene, 1-methyl-2-propyl	29860	93
128	31,89	0,2773	Cyclohexene, 3-pentyl-	50537	60
129	32,0502	0,2939	1,6-Heptadiene, 2,5,5-trimethyl-	34231	46
130	32,2562	0,1637	1-Undecene, 7-methyl-	71435	86
131	32,5366	0,4858	1-Ethyl-4-methylcyclohexane	23305	74
132	32,6739	0,3799	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	29889	95
133	32,9485	0,9596	Benzene, methyl(1-methylethyl)	29874	25
134	33,1202	0,0678	(2-Methylbutyl)cyclohexane	53732	91
135	33,2747	0,3739	Benzene, 2-ethyl-1,3-dimethyl	29938	95
136	33,4063	0,2598	Naphthalene, decahydro-, cis-	34380	96
137	33,6238	1,4289	Undecane	56230	95
138	34,0758	0,5429	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	44859	55
139	34,4592	0,0653	Benzyl (dideuterated) methyl ether	20122	38
140	34,6422	0,4633	trans-Decalin, 2-methyl-	50498	98
141	34,8311	0,1925	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	29877	95
142	35,0027	0,2291	Undecane, 5-methyl	74422	60
143	35,2545	0,0862	Cyclohexanone, 2-methyl-5-(1-methylethenyl)-, trans-	49679	42
144	35,4319	0,0692	Decane, 3-methyl	56254	53
145	35,758	0,3208	2-METHYLDECALIN (PROBABLY TRANS)	50490	93
146	36,1643	0,4012	Cyclohexane, pentyl-	53704	94
147	36,5591	0,2473	Benzene, 1,2,3,4-tetramethyl	29955	95
148	36,9024	0,1027	Borane, diethylmethyl	3398	83
149	37,3316	0,2144	cis-Decalin, 2-syn-methyl-	50497	95
150	37,5147	0,0458	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	44859	46
151	37,7264	0,1489	cis-Decalin, 2-syn-methyl-	50497	91
152	38,0411	0,1827	1H-Indene, 2,3-dihydro-5-methyl	28365	70
153	38,3844	0,0854	Undecane, 2-methyl-	74411	60
154	38,5446	0,031	Cyclooctane, 1,2-diethyl-	71596	64
155	38,6591	0,0409	Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-	28382	97
56	38,8593	0,1718	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	29963	95
157	39,0825	0,0995	Benzene, (1-methylbutyl	44690	42
158	39,3686	0,0202	bicyclo[2.2.1]hept-2'-en-7'-ylidene)acetic acid	46338	55
159	39,7463	0,073	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylpropyl)-	44859	83
160	40,0838	0,0762	Cyclohexane, 1-methyl-2-pentyl-	71541	64
161	40,41	0,0843	1-METHYL-4-N-PENTYLCYCLOHEXANE (CIS+TRANS)	71543	43
162	40,9421	0,1729	Dodecane	74394	94
163	41,4228	0,0266	1H-Indene, 2,3-dihydro-1,2-dimethyl	42825	51
164	41,583	0,0838	Decanal	55830	87

165	41,8805	0,0171	Benzene, 1,3-dimethyl-5-(1-methylethyl)	44746	80
166	42,035	0,0293	Undecane, 2,6-dimethyl	93403	76
167	42,2467	0,0174	Benzene, 1,3,5-trichloro-	85407	94
168	42,3784	0,012	Naphthalene, decahydro-1,6-dimethyl	68497	40
169	42,5901	0,0304	Benzene, 1-ethyl-3-(1-methylethyl)-	44735	47
170	43,0936	0,0237	cis, cis-3-Ethylbicyclo[4.4.0]decane	68550	95
171	43,2424	0,0401	Benzothiazole	30136	94
172	43,7345	0,0165	Cyclohexane, hexyl	71534	62
173	43,8832	0,013	bicyclo[2.2.1]hept-2'-en-7'-ylidene)acetic acid	46338	64
174	44,3696	0,0083	p-Menth-8(10)-en-9-ol, cis-	53007	42
175	44,6957	0,0095	7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1,5-dimethyl-	22905	46
176	44,8503	0,0061	Tetradecane	113299	43
177	45,1878	0,0059	14-.BETA.-H-PREGNA	236428	46
178	45,3252	0,0084	Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2,3-trimethyl-, exo	34364	45
179	45,5426	0,0123	14-.BETA.-H-PREGNA	236428	41
180	45,7314	0,0055	Cedrol	148366	41
181	45,9489	0,009	14-.BETA.-H-PREGNA	236430	64
182	46,3208	0,0162	Phenol, 4-bromo	75329	46
183	46,7728	0,0073	TRANS-10-METHYL-4-KETOPERHYDROAZULENE	68106	43
184	46,9044	0,0066	Benzamide, 4-methyl-	30203	46
185	47,2249	0,0109	2-Cyclohexen-1-ol, 3-bromo	80209	25
186	47,4194	0,0029	1-Azido-1-methylcyclohexane	34760	38
187	47,8085	0,0046	4-(2,4,4-Trimethyl-bicyclo[4.1.0]hept-2-en-3-yl)-butan-2-one	124530	50
188	47,9516	0,0111	Tridecane	93376	94
189	48,5524	0,0121	Benzenemethanol, .alpha.-methyl-.alpha.-(1-methyl-2-propenyl)-	81510	72
190	48,7298	0,0086	Cyclohexaneethanol, 4-methyl-.beta.-methylene-, trans	53003	47
191	48,8957	0,0068	1-(N-PROPIONYL-ISOPROPYLAMINO)-3-PHENOXY-2-PROPIONYLOXY-PROPANE	272251	38
192	49,2047	0,0078	Naphthalene, 2-methyl	38930	46
193	49,4278	0,0049	Phthalic acid, monoethyl ester	105475	38
194	49,5995	0,0087	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl	352523	14
195	49,9485	0,011	Phosphoric acid, triethyl ester	88578	38
196	50,578	0,0049	Ethanone, 1-(3,4-dimethylphenyl)	44327	89
197	51,4992	0,0028	14-.BETA.-H-PREGNA	236429	60
198	51,9627	0,0021	Tetradecanenitrile	128937	64
199	52,1286	0,0145	Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)-, acetate	120024	58
200	52,3632	0,0021	carveol 1	50031	41
201	52,861	0,0027	.alpha.-Cedrol	148364	50