



KAUÇUK SEKTÖRÜNDE KARŞILAŞILAN KİMYASAL TEHLİKELER ve ÇALIŞANLARIN BU TEHLİKELERDEN KORUNMASI

Özgen TİMUÇİN KILIÇ

Kimya Mühendisi

İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü

İÇERİK

- İSGÜM
- Kauçuk Endüstrisi
- Kauçuk Endüstrisi Emisyonları ve Sağlık Üzerine Olan Etkileri
- Kauçuk Endüstrisinde Proses Emisyonundan Kaynaklanan Kimyasal Risk Faktörlerinin Belirlenmesi Çalışması



İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ (İSGÜM)

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğüne bağlı bir müdürlük olan **İSGÜM**; Türkiye’de işyerlerinde ortam ölçümleri ile biyolojik analizleri birarada yapan , sonuçlarını iş sağlığı ve güvenliği (**İSG**) yönünden değerlendiren tek resmi kuruluştur.



İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ (İSGÜM)

Ankara'daki Merkez laboratuvarı ve buna bağlı altı bölge laboratuvarı (İstanbul , İzmir, Adana, Zonguldak, Kocaeli ve Kayseri) ile hizmet vermektedir.



RİSK DEĞERLENDİRMESİNDE YAPILAN ÖLÇÜMLER

- Gürültü Ölçümü
- Titreşim Ölçümü
- Aydınlatma Ölçümü
- Termal Konfor Şartları Ölçümü
(Sıcaklık, Nem, Hava Akım Hızı)
- Gaz Ölçümü
- Toz Ölçümü
- İşitme Kaybı Testleri
- Solunum Fonksiyon Testleri



PROJE ve PROJENİN AMACI

Kauçuk Sektöründe Kimyasal Risk Faktörlerinin Belirlenmesi

- **Projenin Amacı;**

Kauçuk endüstrisinde işyeri ortamındaki proses kaynaklı tehlikeli kimyasal maddelerin ve bu maddelerin çalışan personelin sağlığı üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.



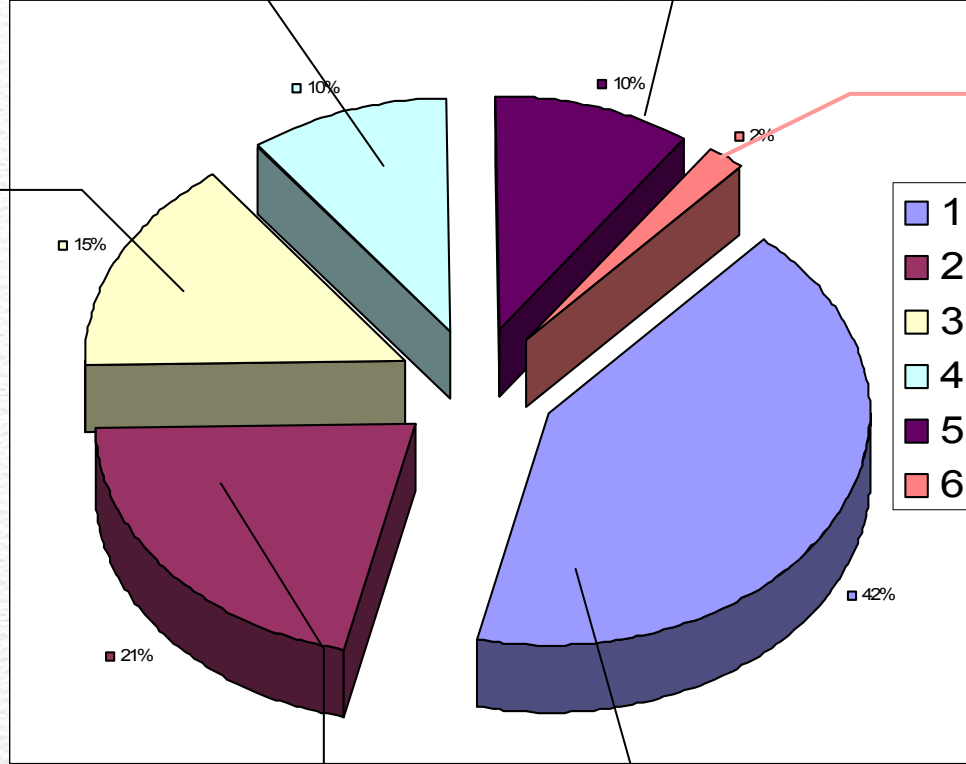
ENDÜSTRİDE KAUÇUK

Hortum ve
kayışlar %10

Anti-
vibrasyon
ürünler %15

Sızdırmazlık
conta ve
keçeleri %10

Ayakkabı
tabanı %2



Mekanik
malzemeler %21

Lastik %42



- Kauçuk, A.S.T.M. tarifine göre oda sıcaklığında orjinal boyunun en az iki misline uzatılabilen ve bırakıldığında orjinal boyuna çabuk dönebilen polimerik bir malzemedir.
- Dünyada yılda 12 milyon tonun üstünde kauçuk üretilir; bunun yaklaşık 1/3'ü doğal kauçuk olup, kalanı petrolden elde edilen kimyasal maddelerle yapılan yapay (sentetik) kauçuktur.





DOĞAL KAUÇUK

Temel bileşeni "**poliizopren**" olan doğal kauçuk, ekvator çevresinde yetişen kauçuk ağacının (Hevez brasiliensis) kabuğundan akan sütümsü öz sudan (lateks) elde edilir.



YAPAY (SENTETİK) KAUÇUK

Yapay kauçuğun 100'ün üzerinde türü mevcuttur.

- Stiren-Bütadien kauçuğu (**SBR**),
- Bütadien kauçuğu (**BR**),
- Neopren kauçuğu (**NE**),
- Bütil (**IIR**),
- Etilen-Propilen kauçuğu (**EPM ve EPDM**),
- İsoopren kauçuğu (**IR**),
- Kloropren kauçuğu (**CR**),
- Akrilonitril-Bütadien kauçuğu (**NBR**),
- Viton Kauçuk (**FKM**)



KAUÇUK KARIŞIMININ BİLEŞİMİ

Ham kauçuk → En çok **100**

Dolgu maddeleri → En çok **20-100**

Plastifiyanlar → En çok **0-30**

Stabilizörler → En çok **0-10**

Yağlayıcılar → En çok **0-5**

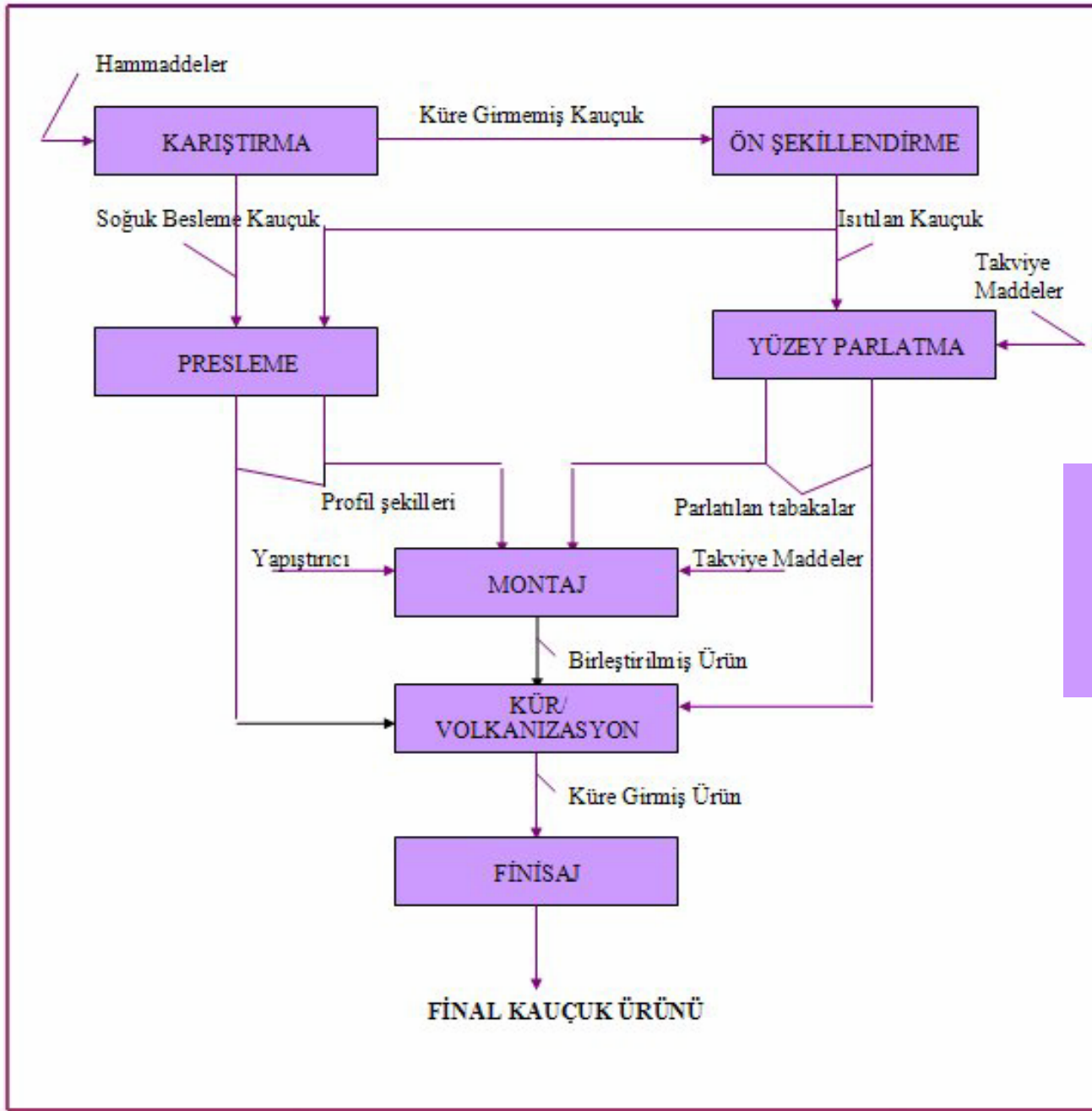
Vulkanizasyon sistemi → En çok **6-10**



KAUÇUK ÜRETİM PROSESİ

- Karıştırma
- Hamur ön şekillendirme
- Presleme
- Yüzey işlem uygulaması
- Montaj
- Vulkanizasyon (Kauçuğun pişmesi)
- Finisaj





KAUÇUK ÜRETİM PROSESİ



KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARI

Kauçuk ürün üretim prosesinin karıştırma, ön şekillendirme, vulkanizasyon basamaklarında Uçucu Organik Bileşiklerin (VOC)

- ✓ benzen,
- ✓ toluen,
- ✓ ksilen,
- ✓ etilbenzen vb.

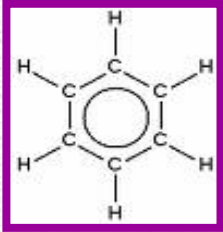


10 kg UOB /100000 kg
Kauçuk

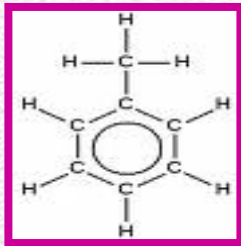
ortama yayıldığı tespit edilmiştir.



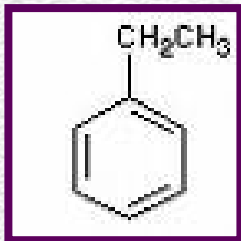
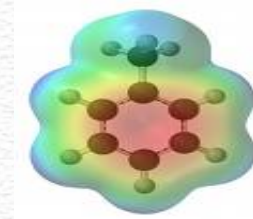
KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARI GENEL ÖZELLİKLERİ



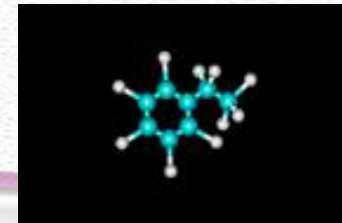
benzen



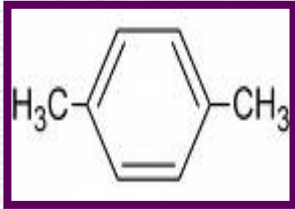
toluen



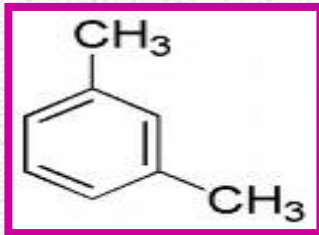
etilbenzen



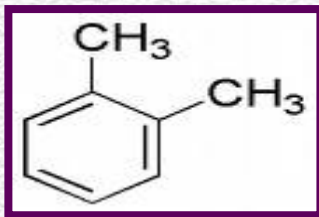
KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARI GENEL ÖZELLİKLERİ



p-ksilen



m-ksilen



o-ksilen



KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARINA AİT KANSEROJENLİK TABLOSU

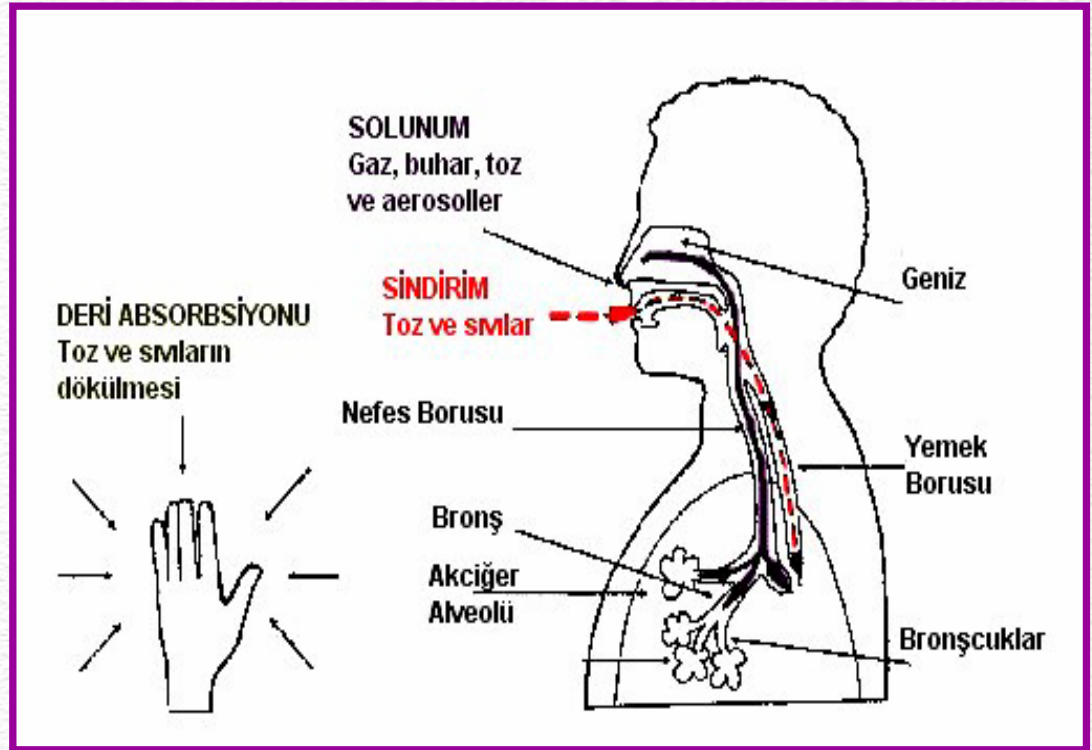
Kimyasal Adı	Kanserojenlik Tehlike Sınıfı (IARC)	Tanımı
Benzen	1	İnsana kanserojen
Toluen	3	İnsana kanserojen özelliği vardır şeklinde sınıflandırılmaz
Ksilen	3	İnsana kanserojen özelliği vardır şeklinde sınıflandırılmaz
Etilbenzen	2B	İnsana kanserojen olabilir/olmayabilir

KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARININ SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

✓ Solunum yoluyla

✓ Yutma yoluyla

✓ Deri yoluyla



KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARININ SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

- Sinir Sistemi
- Gastro-intestinal Sistem
- Akciğerler
- Karaciğer
- Böbrekler
- Kan
- Deri



BENZENİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

- Benzen, IARC (Uluslararası Kansere Araştırma Ajansı) ve EPA (ABD Çevre Koruma Ajansı) tarafından yapılan sınıflandırmalarda 1. Derece kanserojen olarak değerlendirilmiştir.
- Yapılan çalışmalarda benzene maruz kalan işçilerde meslek hastalığı olarak lösemi ve mesane kanseri görülmüştür.



KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARININ ETKİ DERECESESİ



Kimyasal maddeye maruziyet ve oluşturacağı zararlı etkinin derecesi, sadece kimyasal maddenin toksik niteliğine bağlı olmayıp, bu hususu belirleyen en önemli etken, işyeri çalışma koşullarıdır.



KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARININ ETKİ DERECESESİ

- Kimyasal maddenin kullanım şekli
- Üretim sistemi
- Maruziyet süresi
- Sıcaklık derecesi
- Buharlaşma hızı
- İşyeri ortamındaki hava akımı
- Havalandırma sisteminin gücü
- İşyeri ortamındaki buhar konsantrasyonu
- İşyerinin temizliği



KAUÇUK PROSESİ EMİSYONLARININ ETKİ DERECESESİ

- **Akut Maruziyet:** Yüksek konsantrasyon,kısa süreli maruziyet (akut zehirlenme)
- **Süb-akut Maruziyet:** Akut zehirlenmeden daha az konsantrasyon
- **Kronik Maruziyet:** Düşük konsantrasyon,uzun süreli maruziyet (hücresele işlevlerde bozulma)



İŞYERİ ORTAM HAVASINDA BULUNAN TEHLİKELİ KİMYASALLARIN TESPİT EDİLMESİ

- Araştırma için seçilen pilot bölgede 12 adet küçük ve orta büyüklükte işletmede; işyeri ortam havasındaki UOB konsantrasyonu ölçümü yapılarak, işletmelerdeki UOB'lerden kaynaklanan riskler, yasal referans değerlere uyum, UOB maruziyetini önlemek için alınmış önlemlerin etkinliği değerlendirilmiştir.



İŞYERİ ORTAM HAVASINDA BULUNAN TEHLİKELİ KİMYASALLARIN TESPİT EDİLMESİ

BULGULAR

- ✓ Yaşları 19 ile 55 yaşları arasında değişen toplam 361 işçi çalışmaktadır.
- ✓ İşletmeler siparişe çalıştıkları için üretim kapasitesi tam olarak belirlenememekle birlikte, işletme büyüklükleri birbirine yakın olduğundan ortalama 100 kg kauçuk/gün olarak kabul edilmiştir.

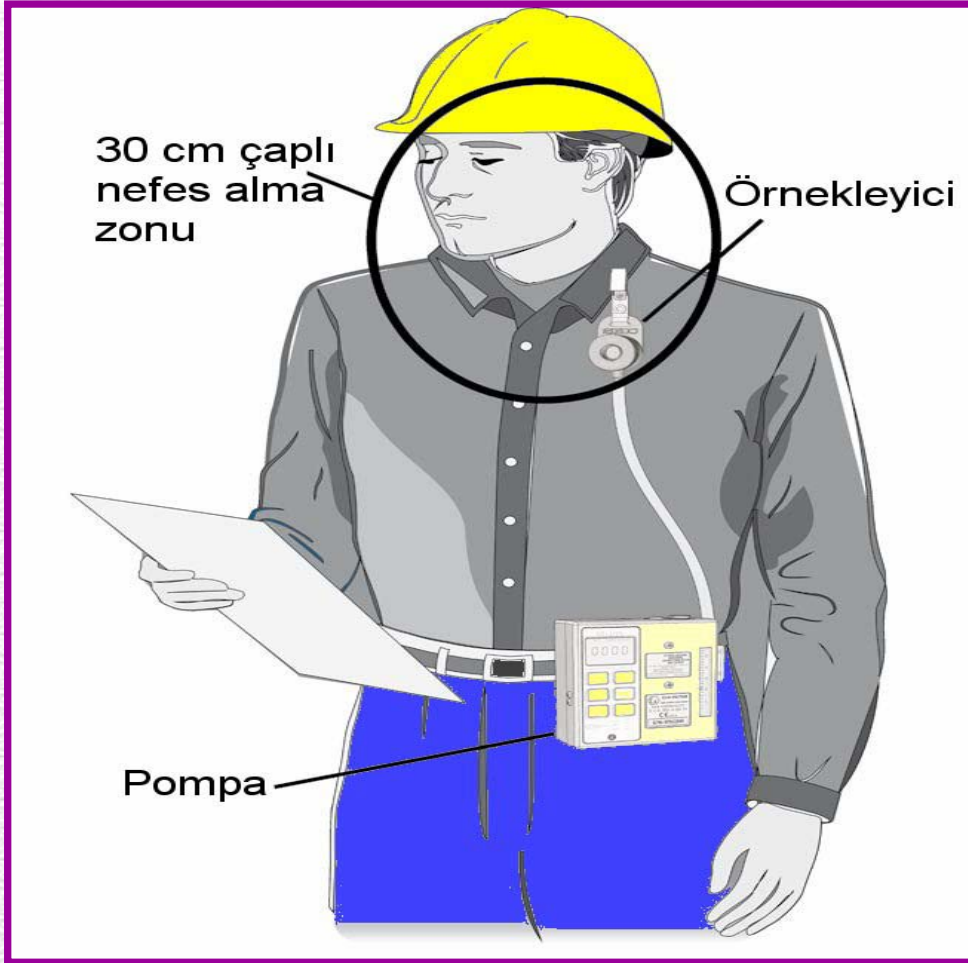


İŞYERİ ORTAM HAVASINDA BULUNAN TEHLİKELİ KİMYASALLARIN TESPİT EDİLMESİ

- ✓ Çalışma koşulları incelendiğinde, çalışanların günde ortalama 8,5 saat -2 işyeri hariç- havalandırmanın olmadığı, **oldukça sağlıksız ve yetersiz koşullarda, kişisel koruyucu donanım kullanmaksızın** çalıştığı tespit edilmiştir.
- ✓ İnceleme ve araştırma yapılan işyerlerinde, iş sağlığı ve güvenliği kapsamında daha önce **ortam ölçümlerinin yaptırılmadığı** belirlenmiştir.
- ✓ Meslek hastalığı sorgulamasında **tehlikeli kimyasallardan** kaynaklanan bir vaka olmadığı da tespit edilmiştir.



KİŞİSEL ÖRNEKLEME DÜZENİĞİ



Tüm maruziyet sınır değerleri şahsi örnekleme esasına dayalıdır.



İŞYERİ ORTAM HAVASINDA BULUNAN TEHLİKELİ KİMYASALLARIN TESPİT EDİLMESİ



İŞYERİ ORTAM HAVASINDA BULUNAN TEHLİKELİ KİMYASALLARIN TESPİT EDİLMESİ



İŞYERİ ORTAM HAVASINDA BULUNAN TEHLİKELİ KİMYASALLARIN TESPİT EDİLMESİ



İŞYERİ ORTAM HAVASINDA BULUNAN TEHLİKELİ KİMYASALLARIN TESPİT EDİLMESİ

✓ Gaz Kromatografisi

✓ NIOSH 1501
Aromatik Hidrokarbonlar
Metodu



GAZ KROMATOĞRAFİSİ ANALİZ SONUÇLARI

Ölçülen Kimyasal	Örnek Alınan Birim	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Referans Sınır Değerler (mg/m ³)		
			Yasal Yönetmelik	OSHA, TWA	NIOSH, TWA
Benzen	Kauçuk hamuru (ön hazırlık)	0,54 ± 0,04	3,25 (TWA)*	3,19	0,319
	Kauçuk üretim ve işleme	Tespit edilmedi.			
Toluen	Kauçuk hamuru (ön hazırlık)	Tespit edilmedi.	750 (MAK)**	754	375
	Kauçuk üretim ve işleme	483,46 ± 41,62			
Ksilen	Kauçuk hamuru (ön hazırlık)	Tespit edilmedi.	221 (TWA)***	435	435
	Kauçuk üretim ve işleme	169,12 ± 24,92			
Etilbenzen	Kauçuk hamuru (ön hazırlık)	Tespit edilmedi.	442 (TWA)***	435	435
	Kauçuk üretim ve işleme	24,40 ± 5,44			

* Kanserojen ve Mutajen Maddelerde Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

** Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerine ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük

*** Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

İŞ SAĞLIĞI EPİDEMİYOLOJİSİNDEKİ TANIMLAR

- **TWA (Time Weighted Average) (Zaman Ağırlıklı Ortalama):** 8 saatlik zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyon
- **MAC (Maximum Allowable Concentration):** Kabul edilebilir en yüksek konsantrasyon
- **OEL (Occupational Exposure Limit):** Mesleki maruziyet sınır değeri
- **PEL (Permissible Exposure Limit):** İzin verilen maruziyet sınır değeri
- **TLV (Threshold Limit Value):** Eşik sınır değeri
- **MEL (Maximum Exposure Limit):** En yüksek maruziyet sınır değeri



KİMYASAL MADDELERİN SAĞLIK AÇISINDAN ZARARLI ETKİLERİNDEN KORUNMA ÖNLEMLERİ

- Çok zararlı kimyasal maddeler yerine daha az zararlı olanlar kullanılmalıdır. (ikame).
- Uygun olduğu durumlarda kapalı sistemle çalışılmalıdır. (izolasyon).
- Genel ve lokal havalandırma sistemleri yapılmalıdır.
- “**Kişisel Koruyucu Donanım**” kullanımı sağlanmalıdır.
- İşyerindeki kimyasal maddeler ağızları sıkıca kapalı bir şekilde, mutlaka kimyasal madde deposunda muhafaza edilmelidir.

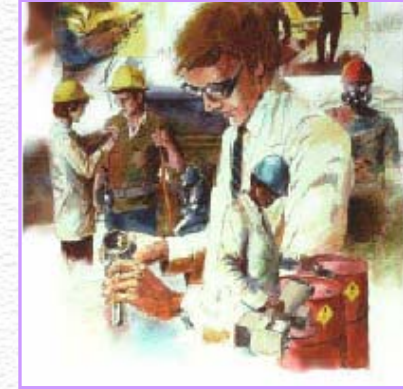


KİMYASAL MADDELERİN SAĞLIK AÇISINDAN ZARARLI ETKİLERİNDEN KORUNMA ÖNLEMLERİ

- İşyeri ortam havasında bulunan kimyasal buharları periyodik olarak ölçülmeli ve risk değerlendirme sürecinde ölçülen değerler mevzuatta verilen değerlerle kıyaslanarak uygun risk azaltıcı tedbirler alınmalıdır.
- İşçiler işe ilk girişte ve periyodik olarak tıbbi muayenelerden geçirilmelidir.
- İşçilere işyerinde kullanılan maddelerin nitelikleri, zararlı etkileri ve bu zararlı etkilerden korunma yöntemlerini öğretecek teorik ve uygulamalı eğitim programları düzenlenmelidir.



Teşekkürler



Daha fazla bilgi için:
<http://isgum@csgb.gov.tr>





iisg