



“Gelişmekte olan (geri bıraktırlmış) ülkelerde, gelişmiş ülkelerde yasaklanmış kimyasallar sağlığa etkileri bilinmeden ve gerekli korunma yöntemlerinden uzak kullanılmaktadır”

Dr. Cavit Işık YAVUZ

Dr. Sarper ERDOĞAN

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

Giriş

Dünyada, farklı türlerde, bilinen 5-7 milyon kimyasal madde vardır. Her yıl çeşitli sektörlerde 400 milyon ton kimyasal madde üretilmektedir. Yalnızca Kuzey Amerika'da, yılda 1200 adet yeni kimyasal madde geliştirilmektedir.

Kullanılan ve geliştirilen kimyasal maddelerin sağlığa etkileri konusunda bilinenler azdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, gelişmiş ülkelerde yasaklanmış kimyasallar bu gerçek bilinmeden ve gerekli korunma yöntemlerinden uzak kullanılmaktadır.

Çalışanlar karşılaştıkları kimyasallara farklı fizyolojik tepkiler verirler. Bu nedenle bazı işverenler dayanıklı işçileri işe almaya özen göstermektedirler. Bu anlamda işe giriş muayenelerinin önemi büyüktür. Ancak işyeri tüm çalışanlar için güvenli olmalıdır. Kadın ya da erkek hatta hassas durumdaki çalışanların bile işleri nedeniyle sağlıkları etkilenmeden çalışabilecekleri güvenli bir ortam yaratılmalıdır.

Kullanılan kimyasallar ve atıkları sadece işyerinde değil çevre için de büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Kimyasal maddeler, ortama verildiği noktada kalmazlar, aktif ve pasif olarak hava, su, canlılar ve toprakta dağılırlar. Dağılım havada konveksiyon, türbülans, diffüzyon yolları ile oluşurken suda daha karmaşık mekanizmalarla meydana gelir. Çeşitli reaksiyonlar ile diffüzyon ve dilüsyona uğrayabildiği gibi fizyolojik veya biyolojik süreçlerle yoğunlaşabilir. İklim koşulları havadaki kimyasal kirleticilerin toprağa ve suya ulaşmasında en önemli etkenlerden birisidir. Toprakta dağılımı ise kirleticinin özelliği, toprağın dokusu, yapısı, nem, PH, sıcaklık vb. faktörlere bağlıdır. Ayrıca giysi ve vücutta taşınarak evlerde de etki gösterebilmektedir.

Geniş etki ve kullanım alanı içerisinde sağlık etkileri bilinmeden kullanılan kimyasallar ile ilgili olarak bu yazıda bilgi kaynakları ve sağlık etkilerine değinilecektir.

İŞYERİNDE KİMYASALLAR

Kimyasal Maddeler ile İlgili Bilgi Kaynakları

Kullanılan kimyasal maddenin türü, biçimi ve olası etkileri konusunda bilgi edinilmesi bu maddelerin gerek tıbbi etkileri ve gerekse iş akışında kullanılış sırasında koruyucu malzeme kullanımı vb. konularının yönetiminde çok önemlidir. Bu konuda bilgi edinilebilecek kaynaklar şöyle sıralanabilir: Yasa ve mevzuat, işveren, kimyasal madde imalatçısı veya satıcısı, tehlike bilgi formları, ambalajlar üzerindeki etiketler, eğitim programları.

A- Mevcut Yasal Durum

Kimyasal maddeler ile ilgili mevzuat, geniş bir çalışma alanında kullanılan bu maddelerin kullanımı ile ilgili dikkat edilecek noktalar ve sınırlamalar, çalışanların işe giriş ve periyodik muayenelerinde dikkat edilecek noktalar gibi konuları içerir.

Bunlardan bazıları

● İşçi sağlığı ve iş güvenliği

Üçüncü Kısım Üçüncü Bölüm: Kimyasal etkilerle ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler (Madde 60-75).

(Kurşun, civa, arsenik, fosfor ve beyaz fosfor, organik fosfor bileşikleri, kadmiyum, manganex, krom, berilyum, azot oksitleri, benzol ve bileşikleri, anilin ve nitro amin türevleri, halojenli hidrokarbonlar, karbon sülfür, küükürtlü hidrojen).

Üçüncü Kısım Dördüncü Bölüm: Tozlarla ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler .

B-Yönetim

Kullanılan tüm kimyasal maddelerle ilgili olarak çalışanlara mümkün olduğunca çok bilgi ve eğitim sağlanmalı, sendika- işveren toplu sözleşmelerinde bu unsur yer almalıdır. İşverenlerin çoğu böyle bir bilgiye sahip değildir. Bilginin kimyasal maddelerin temin edildiği yerden edinilmesi konusunda işçi sağlığı ve iş güvenliği ilgilileri ısrarcı olmalıdır.

- Parlayıcı patlayıcı tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışılan işyerlerinde ve işlerde alınacak tedbirler hakkında tüzük,
- Ağır ve tehlikeli işler tüzüğü,
- Sağlık kuralları bakımından günde ancak yedibuçuk saat veya daha az çalışması gereken işler hakkındaki tüzük,
- Maden ve taş ocakları işletmelerinde ve tünel yapımında alınacak işçi sağlığı ve iş güvenliği önlemlerine ilişkin tüzük.

Tablo-1 : Bazı kimyasallarla ilgili mevzuat örnekleri

Madde	İşçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğü	Sağ. Kur. Bak. günde ancak 7.5 saat.tüzük	Parlayıcı, patlayıcı teh. ve zar. iş... tüzük	Ağır ve teh. işler tüzüğü	Meslek Hast. listesi kodu
Arsenik	Madde 63	Madde 2/f		Madde 2	A-1,a
Berilyum	Madde 69			Madde 3	A-2
CO	Madde 505,510,514	Madde 2/V a-g	Madde 15, 19,216,224,234	Madde 2,3	A-3
Fosgen	Madde 59/8 191 194-201,510-517		Mad,15,17,18,58,62,73,93 00,120,124,217, 218,219, 220,221,222, 224,245	Madde 2,3	A-3,b
Kadmiyum ve bileşikleri	Madde 66 191-201 250-269	Madde 2/XI, XIV,XV	Madde 15	Madde 3, etkili cetvel	A-4
Krom ve bileşikleri	Madde 68	Madde 2/XI	Madde 15	Madde 2,3 etkili cetvel	A-5
Kurşun ve bileşikleri	Madde 61	Madde 2/1,3/3	Madde 194	Madde 2, ekli cetvel	A-II,a

C- İmalatçı-Satıcı

Kimyasal maddeler ile ilgili en önemli bilgi kaynaklarından biridir.

Kimyasal maddenin imalatçı veya satıcısından istenmesi gereken bilgiler

- Maddenin kimyasal bileşimi nedir ? Madde hangi alt bileşenlerden oluşmaktadır? Karışım ise oranı nedir? Tehlikeli olduğu bilinen kirleticileri veya yan ürünleri var mı?
- İnsanlar üzerinde bilinen veya kuşku edilen hangi zararlı etkileri var?
- Sağlık üzerindeki olumsuz etkilerin gözlemlendiği olaylarda konsantrasyon düzeyi ve maruziyet süresi ne kadardır ?
- Kimyasal madde ile veya yakınında çalışırken tavsiye edilen önlemler nelerdir ?
- Depolama, taşıma vb. işlemlerde tavsiye edilen önlemler nelerdir ?
- Kimyasala maruz kalan çalışanlar için hangi ilk yardım önlemleri tavsiye edilmektedir?

Avrupa Kimya Sanayii Konseyi (CEFIC), "Responsible Care" adını taşıyan, ülkemizde Üçlü Sorumluluk Programı olarak adlandırılan bir program geliştirmiştir. Programda amaç, tüm dünyadaki kimya sanayii kuruluşlarının tüm faaliyetlerinde insan sağlığı, teknik emniyet ve çevre koruma esaslarını taşıyan bir yönetim uygulamasıdır. Program 1984'de Kanada'da başlatılmış ve 1989'da Avrupa'da yaygınlaşmıştır. Halen 40'dan fazla ülkede uygulanmaktadır ve ülkemizde 1993 yılından itibaren Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği koordinasyonu ile yürütülmektedir. Bu programla belir-

lenen kurallara uyacağını taahhüt eden firmaların performansları koordinatör kurum tarafından incelenerek raporlanmaktadır. Kimyasal madde üretim ve kullanımı süreçlerine katılan kuruluşların bu programa katılıp katılmadıkları tespit edilerek bilgi kaynaklarına ulaşma anlamında yararlı olabilir.

D- Tehlike Bilgi Formları (TBF)

Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MGBF) veya Kimyasal Güvenlik Bilgi Formları (KGBF) olarak adlandırılmaktadır ve kimyasal maddeler hakkında ayrıntılı bilgi içerirler. Bu formlar, Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ortak faaliyeti olan Uluslararası Kimyasal Güvenlik Programı (IPCS) veya kimyasal madde imalatçıları tarafından hazırlanarak kullanıma sunulmaktadır. TBF'lerin de zaman zaman bilgi edinme konusunda yetersiz kalması nedeniyle diğer bilgi kaynakları ile birlikte kullanılmalıdır.

İşyerlerinde kullanılan her kimyasal madde için bir TBF düzenlenmelidir.



TBF'lerde bulunması gereken bilgiler

● Bölüm 1- ürünün ve imalatçının adı:

Ürünün adı kimyasal adı veya ticari adı olabilir. TBF'lerde ürün ya da maddenin eşanla mlarını da vermelidir (rneğin: Metil alkol Metanol).

İmalatçının kimliği: İmalatçı veya satıcının adı adresi telefonu belirtilmelidir.

● Bölüm 2- İçindeki tehlikeli maddeler: Karışım şeklinde sunulan ürünlerde, tehlikeli kimyasallar listesinde olan ve ürünün % 1 ve daha fazlasını içeren maddelerin yazılması gereklidir. Kanserojen maddeler için bu oran % 0.1'dir.

Listedeki her bir madde için maruz kalı - nabilecek konsantrasyon sınırı belirtilmelidir. Hem uyulması zorunlu olan müsaade edilen Azami Konsantrasyon Değeri (MAK) hem de tavsiye edilen Eşik Sınır Değeri (ESD) yazılmalıdır. MAK, bir maddenin işyerindeki havada bulunmasına izin verilen maksimum miktardır.

● Bölüm 3- Madde ile ilgili fiziksel bilgiler: Bu bölümde kaynama nokası, buhar basıncı, buhar yoğunluğu, ergime nokası, görünüm, koku, v.b. bilgiler yer alır.

● Bölüm 4- Yangın ve patlama bilgileri: Parlama, yanma veya patlama sınırlarını gösterir. Yangının nasıl sndrleceği belirtilir.

● Bölüm 5- Reaksiyona girme bilgileri: Maddenin diğer maddeler ile etkileşime girip girmediği ve eğer giriyorsa buna bağlı tehlikelerini gösterir. Ayrıca bu bölümde birarada bulundurulmaması veya kullanılmaması gereken maddeler de belirtilmektedir. Bu bilgi ürünün uygun biçimde saklanması ve kullanılması için gereklidir.

● Bölüm 6- Sağlık için yarattığı tehlike bilgileri: Vücuda giriş yolları (Solunum, deri absorpsiyonu ya da sindirim), sağlık üzerinde yarattığı akut ve kronik etkiler, maruziyet işaret ve belirtileri, ürünün kanserojen olup olmadığı, tavsiye edilen ilkyardı m/ acil tedavi prosedürleri, bu bölümde yer almalıdır.

● Bölüm 7- Kullanımda alınması gereken nlemler: Acil Durumlarda yapılacaklara ilişkin planlar geliştirmek için gereken bilgiler, temizleme işlemleri, güvenli bir şekilde atma yöntemleri, gerekli depolama ve kullanma önlemleri detaylı olarak belirtilmelidir.

● Bölüm 8- Kontrol nlemleri:çalışma uygulamaları, havalandırma ve kişisel koruyucu teçhizat gibi tavsiye edilen yöntemler belirtilmelidir.

E- Etiketler

Kimyasal maddelerin sunulduğu ambalajlardaki etiketler de önemli bilgi kaynaklarıdır. Ancak gerek yetersiz bilgiler gerekse bazılarının yabancı dilde olması nedeniyle diğer bilgi kaynakları ile birlikte kullanılmalıdır. Endüstriyel kimyasalların çoğunun ticari ve kimyasal olmak üzere iki adı olduğu bilinmelidir. Maddenin içindekiler değişmediği sürece kimyasal adı değişmez ancak ticari adı her zaman değişebilir.

F- Eğitim

Etkili bir eğitim önemli bilgi kaynaklarındandır. Eğitimin içeriği

● Belirli kimyasalların olası ve bilinen tehlikeleri ve sağlık üzerindeki etkilerini,

● Söz konusu kimyasallarla güvenli biçimde çalışma hakkında bilgilerini,

● Acil durum ve ilk yardı m nlemlerini,

● Gerekli koruyucu teçhizat kullanımı ve bakımını,

● Etiket, TBF ve diğer bilgi kaynaklarındaki bilgilerin yorumunu kapsamalıdır.

G- İşyeri İncelenmesi

Kayıtlar ve işyerinin teftişi de kimyasalların kullanımı ve etkileri konusunda önemli gözlemler edinilmesine yardımcı olur.

H- Tıbbi Gözetim

İşe giriş muayeneleri, aralıklı kontrol muayeneleri ve periyodik muayeneler kimyasalın olası ve erken belirtileri konusunda önemli bilgiler verirler.



Çalışmada adı geçen kimyasalların MAK değerleri

Kimyasalın adı	MAK Değeri	
	İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (Madde 60-75)	Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışan işyerlerinde ve işlerinde alınacak tedbirler hakkında Tüzük'e ekli çizelge I ve 2
Kurşun	0,15 mg/m ³	0,2 mg/m ³
Civa	0,075 mg/m ³	0,1 mg/m ³
Arsenik	0,5 mg/m ³	0,5 mg/m ³
Fosfor (beyaz, sarı, renksiz)		0,1 mg/m ³
Kadmiyum	0,1 mg/m ³	0,1 mg/m ³
Manganez	5 mg/m ³	
Kromik asit ve tuzları		0,1 mg/m ³
Berilyum	2 mg/m ³	0,002 mg/m ³
Azot dioksit		5 ppm veya 9 mg/m ³
Benzol ve bileşikleri	20 ppm	20 ppm veya 64 mg/m ³
Anilin		5 ppm veya 19 mg/m ³
Karbon sülfür	20 ppm veya 60 mg/m ³	20 ppm veya 60 mg/m ³
Kükürtlü hidrojen	20 ppm	10 ppm veya 15 mg/m ³
Fosgen		0,1 ppm veya 0,4mg/m ³
Karbonmonoksit		500 ppm veya 55 mg/m ³

Avrupa Kimya Sanayi Konseyi, ülkemizde Üçlü Sorumluluk Programı olarak adlandırılan bir programı geliştirmiştir. Programın amacı insan sağlığı, teknik, emniyet ve çevre koruma esaslarını taşıyan bir yönetim uygulamasıdır.

Kimyasalların Sağlığa Etkileri

Kimyasal maddelerin sağlığa etkileri incelenirken göz önünde bulundurulması gereken bazı noktalar vardır: Kimyasal maddenin fiziksel biçimi, kimyasal bileşimi, vücuda giriş yolu, lokalize olduğu veya biriktiği doku ve organlar, maruz kalma sıklığı, yoğunluğu, süresi ve maruz kalan kişinin kimyasala verdiği tepki.

Kimyasal Maddenin Fiziksel Biçimi

Toz, gaz, buhar, sıvı vb. fiziksel biçimi sağlığa etkide önemlidir. İş akışı sırasında form değişikliği meydana gelebilir.

Katılar, toksik olma ihtimali en düşük kimyasal maddelerdir. Ancak oral olarak alındığında veya deri yoluyla bulaştığında toksiktir. Korunmada kişisel hijyen önemlidir. Katı haldeki kimyasallar,

solunabilen toksik buharlar çıkarabilir, yanıcı patlayıcı ve iritan özellikleri olabilir. İş akışı içerisinde biçim değiştirebilirler (Örn: Kereste Talaş, Kaynak çubuğu►Duman-gaz, Poliüretan köpükler yanma ile öldürücü gazlar açığa çıkarabilir). Böylece giriş yolu ve etkileri değişebilir. Dönüşüm aşamalarında etkili kontrol önlemleri alınmalıdır.

Toz biçimindeki maddeler veya toz çıkaran süreçler ile toza maruz kalınabilir. Toz halindeki kimyasallardan oluşan parçacık bulutu özel aydınlatmalar olmadan görülemeyebilir. Etkili kontrol önlemleri ve uygun kişisel koruyucu kullanılmalıdır.

Sıvı kimyasalların çoğu solunabilen ve kimyasal maddenin türüne bağlı olarak çok toksik olabilen buharlar çıkartırlar. Deri yoluyla absorbe olabilirler. Bazıları deride akut irritasyona ve deri yoluyla sistemik dolaşıma katılarak tahribata neden olabilirler.

Sıvı kimyasalların çoğu oda ısısında buharlaşır, buhar oluşturarak havada asılı kalır. Bazıları göz ve deriye toksik etki yapabilir, solunum problemleri oluşabilir, parlayıcı ve patlayıcı olabilirler.

Renk ve koku özelliği olan gazlar kolayca farkedilir. Bu özelliğe sahip olmayanlar ise ancak özel teçhizat ile saptanabilir. Parlayıcı patlayıcı olabilirler.

Kimyasal Bileşimi

Bazı maddeler, kimyasal yapıları nedeniyle daha zararlı olabilir.

Vücuda Giriş Yolu

Vücuda tek veya birden çok yerden girebilirler. Bu yerler arasında deri ve solunum yolu özellikle önemlidir.

Deri Yolu

Bazı kimyasalların deride metabolize olarak özellikleri değişebilir. Bazı polisklik aromatik hidrokarbonlar bu yolla reaktif onkojenik metabolitlere dönüşebilir. Deri ayrıca kimyasalları uzun süre barındırabilmekte bu nedenle değişik kimyasalların dış ortamdan ve işyerinden eve taşınmasında da önemli rol oynamaktadır. Kimi zaman deri salgıları, deride metabolize olan bazı kimyasalların tekrar deri yüzeyine çıkmasına neden olabilir.

Kimyasal maddelere maruz kalma sonucunda çeşitli meslek hastalıkları meydana geldiği gibi, toksik kimyasallara maruziyet gerek sinir sistemini etkileyerek ve gerekse akciğer oksijen kapasitesini azaltarak refleks ve dikkat kaybı ile iş kazalarına yol açabilir.

Akciğer Yolu

Etkilenim derecesini parçacık büyüklüğü ve suda çözünürlüklük belirler. Suda çözünen gazlar, SO₂ ve amonyak üst hava yollarında, göreceli olarak çözünmeyen özellikteki ozon ve nitrojen gazları ise alveoler bölge üzerinde etkili olmaktadır. 10 mikrometreden küçük parçacıklar alveole ulaşabilmektedirler.

Genel Etkiler

Kimyasal maddeler sağlığı pek çok yönden etkilemektedir. Bu maddelere maruz kalma sonucunda çeşitli hastalıklar meydana geldiği gibi, toksik kimyasallara maruziyet, gerek sinir sistemini etkileyerek gerekse akciğer oksijen kapasitesini azaltarak refleks ve dikkat kaybı ile kazalara da yol açabilir.

Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü'nde yer alan Meslek Hastalıkları Listesi meslek hastalıklarını beş grupta sınıflandırmıştır ve kimyasal maddelerle meydana gelen meslek hastalıkları A grubunda yer almaktadır.

Kimyasal maddelerle meydana gelen diğer bir hastalık grubu da işle ilgili hastalıklar (Work related diseases) adıyla bilinen hastalıklardır. İşle ilgili hastalıklar çalışma koşullarının bir hastalığın ortaya çıkmasını kolaylaştırıcı veya gelişmesini hızlandırıcı etki göstermesidir. Dünya Sağlık Örgütü işle ilgili hastalıkları şöyle tanımlar: "İşle ilgili hastalıklar, yalnızca bilinen ve kabul edilen meslek hastalıkları değil, fakat oluşmasında ve gelişmesinde çalışma ortamı veya çalışma şeklinin diğer sebepler arasında önemli bir faktör olduğu hastalıklardır." Bu grup hastalıklarda kimyasal faktörlerden etkilenen hastalıklar arasında koroner kalp hastalıkları yer almaktadır.

Çeşitli kimyasal faktörlerin kalp hastalıklarının oluşmasında ek bir risk faktörü olması söz konusudur. Bunlar arasında karbon disülfür, organik nitratlar,arsenik koroner hastalıkların oluşumunda birer risk faktörüdür. Ayrıca nitratla çalışılan ortamdaki işçilerin bu ortamdan uzaklaşmaları halinde ani ölümler olabilir. Özellikle patlayıcı madde yapımında kullanılan nitratların bulunduğu çalışma ortamından kısa süreli (haftalık izin gibi) ayrılanlarda ani ölümler görülmüştür. Arsenikle çalışanlarda, koroner kalp hastalığı ölümleri ile arsenik dozu arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Kadmiyum ve kurşunun hipertansiyona, halojenli hidrokarbonların aritmilere neden olduğu ileri sürülmüştür.

Çeşitli türdeki bazı kimyasallar karsinojenik özellik taşıyabilmektedirler. (Tablo-2)

Tablo-2 : Mesleksel maruziyet öyküsü bulunan karsinojenik kimyasallar

Madde	Kanser Bölgesi
Aromatik Aminler (4-Aminodifenil, Bensidin, 2- Naftilamin)	Mesane
Arsenik	Deri, Akciğer
Asbest	Akciğer, Plevra Periton
Benzen	Kemik İliği
Bis (Klorometil) eter	Akciğer
Kadmiyum	Prostat
Krom	Akciğer
Kereste	Nazal Sinüsler
İsopropil alkol üretimi	Nazal sinüsler
Deri eşya üretimi	Nazal sinüsler sinüsler
Nikel	Nazal Sinüsler ve akciğer
Polisiklik Hidrokarbonlar	Deri, Akciğer, Skrotum
Vinil Klorid	Karaciğer (Anjiosarkom)
Bazı pestisit türleri (Phenoxyacid/Clorophenal Herbisitler)	Yumuşak doku sarkomları muhtemelen lenfoma

Özel Etkiler

1. Madenler

Endüstride yaygın kullanımı olan madenler, toz ve buharları ile başlıca solunum yolu ile vücuda girmektedirler. Kurşun, cıva, berilyum, krom, arsenik, kobalt, kadmiyum, talyum sağlık bakımından önemlidir (Tablo-3).

2. Solventler

*Kimyasal yapı olarak sınıflandırılması

- Aromatik Hidrokarbonlar: Benzen ve analogları,
- Alifatik Hidrokarbonlar: Petrol ürünleri,
- Doymamış Alifatik Halojenli Hidrokarbonlar: Trikloretilen ve tetrakloretilen,
- Doymuş Alifatik Halojenli Hidrokarbonlar: Karbon tetra klorür,tetrakloretan, metilklorür,
- Alkoller,
- Ketonlar: Aseton,
- Esterler: Dimetil sülfat,
- Glikoller,
- Eterler,
- Karbon Sülfür.

Tablo- 3: Bazı maden ve metallerin kullanım alanları ve sağlık etkileri

Madde	Kullanım yeri	Akut Belirtiler	Kronik Belirtiler
Kadmiyum ve bileşikleri	Metal ve boya yapımı	Solunum sistemi ve GİS	ÜSY, Dişler, RES İskelet sistemi
Krom ve bileşikleri	Metal kaplama,deri ve boya sanayii	Deri, burun, sindirim yolları,	solunum yolları
Manganez ve bileşikleri	Alaşım yapımı, kuru pil, boya sanayii	Solunum yolları	Nöro-Psikiyatrik, RES
Cıva ve bileşikleri	Boya, tarım ilaçları, sanayi ölçü aletleri yapımı	Diş,diş eti solunum sist GIS Böbrek fonk boz,	Diş,diş eti,karaciğer-böbrek. Fonk.boz. Psikik boz. Nörolojik bulgu
Berilyum bileşikleri	Metalurji ve elektrikli lamba yapımı	Metal humması, toksik pnömoni	Cor pulmonale, deri lezyonları, raşitizm, kc fonk.boz
Kurşun ve bileşikleri	Akü,boya yapımı matbaacılık	GİS kc-böb Fonk boz, şok, kramplar	Hematolojik, GİS, Polinevrit, Ensefalopati,Böbrek fonksiyon boz, kas-iskelet sist.
Nikel	Nikelaj	GİS	GİS,Dermatit
Talyum	İlaç yapımı, gözlük camı yapımı	GİS,KVS, yüz ve konjonktivada Hiperemi, Polinevrit,psikik boz., bulber	GİS, Görme boz, Böbrek boz, Alopesi paralizi
Arsenik	Metal,cam, seramik,deri ve ilaç sanayii	GİS, Nörolojik	Deri, Göz,Burun, Polinevrit, Karaciğer-böbrek boz,
Vanadyum	Metal, kimya, boya, mürekkep yapımı	Solunum yolları	SolunumNörolojik, KVS, deri

GİS:Gastro-intestinal sistem, RES:Retikulo endotelial sistem, KVS:Kardiyo-vasküler sistem, ÜSY:Üst solunum yolu

Solventler endüstride en çok kullanılan maddelerin başında gelir. Organik solventler, başta petrokimya olmak üzere, boya, bitkisel yağ,ilaç, lastik, plastik sektörlerinde kullanılır. Sağlık etkileri yönünden genel olarak solventlerin hepsinde görülen belli başlı bulgular:

Hemen hemen hepsi beyin dokusunu etkiler. Alkol ve eter sarhoşluğu gibi bir sarhoşluk oluştururlar. Yüksek dozda birdenbire karşılaşmalarda baş ağrısı, baş dönmesi olur. Ağır vakalarda bulantı,kusma, bilinç kaybı ve koma görülebilir. Düşük dozda uzun süre etkilenme, kabus, titremeler ortaya çıkar.

İki büyük Nörotoksik Sendrom oluştururlar.

- Periferik Nöropati: n- Hexan,methyl-butly keton
- Ensefalopati: Toluen

Solventlere bağlı olarak kişilik değişiklikleri, bellek kaybı, yorgunluk,depresyon ve günlük aktivitelere ilgi azalması ile karakterize bir Psiko-organik sendrom (POS) tanımlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), bu sendromu üç tipe ayırarak sınıflandırmıştır:

3. Gazlar ve Buharlar

Çalışma hayatında kullanılan pek çok tehlikeli gaz bulunmaktadır. Bu gazların bir kısmı, yapılan iş gereği, çalışma ortamında, az da olsa her zaman bulunabilirler. (Amonyak, kükürtlü hidrojen gibi).

DSÖ POS Sınıflaması

- TİP 1 : Non spesifik geriye dönüşümlü semptomlar. (Nöroastenik Sendrom),
- TİP 2A: Kişilik ve hassasiyet değişiklikleri. (Geriye dönüşümsüz),
- TİP 2B: Entellektüel Fonksiyonlarda azalma (Bazen geriye dönüşümlü),
- TİP 3: Demans,
- Karaciğer ve Böbreğe Toksik Etkileri,
- Kemik İliğine Toksik Etkileri,
- Üst Solunum Yolları Tahribi,
- Deri Bulguları.

Bir kısmı da kaçak, kaza vb. durumlarda ortama yayılır (Klor gibi). Bu gazların bulunduğu ortamda çalışan işçilerin, gazların sağlığa etkileri, etkilerden koruma konusunda alınması gereken tedbirler ve uyulması gereken kurallar ile ilgili olarak bilgili ve bilinçli olmaları gereklidir.

Gaz ve buharlar çeşitli biçimlerde sınıflandırılmaktadır. Biyolojik etkilerine göre 4 gruba ayrılır:

Gazların akciğere girmesini etkileyen etmenler : Çözünürlük (Çözücü epitelyal sıvıdır), Akım hızı, Etkilenim süresidir.

Gazlar ve buharlarla etkileşim

Gazların akciğere girmesini etkileyen etmenler : Çözünürlük (Çözücü epitelyal sıvıdır), Akım hızı, Etkilenim süresidir.



Gazlar ve buharlarla etkileşim

● Boğucu Gazlar

Basit Boğucu Gazlar: CO₂, Metan, Etan, Bütan, Hidrojen, Azot

Kimyasal Boğucu Gazlar: CO, Hidrojen Sülfür, Hidrojen Siyanür

● İrritan Gazlar: Suda çözünürler. NH₃, SO₂, Cl₂ Fosgen, Azot oksitleri

● Sistemik Etkiler

CS₂, CCl₄, Benzen, Nitroparafinler

● Narkotik Buharlar

Toluen, Trikloretilen.

Meslek Hastalıkları listesinde; Nitrik Asit (A-8,a), Sülfirik Asit (A-12,c), Organik Asitler (A-19,a) ile ilgili hastalıklar bulunmaktadır.

● O₂'nin yerini alan gazlar: CO,CO₂, Hidrojen siyanür, hidrojen sülfür,metan, florokarbonlar (%10'un üzerinde solunumu deprese ederler)

● Oksitleyici Gazlar: Ozon, nitrojen oksitler vb.

Akciğerin uzak bölgelerinde etki gösterirler. Alveoler kanallar ve bronşiyoller üzerinde etki gösterir.

● İrritan Gazlar: Halojenler, flor, brom, klor, HCl, hidrojen florür,fosgen, SO₂, amonyak,dimetil sülfat,vanadyum peroxid, osmium,platin. Alveoler dölşeyici hücreleri ve kapiller endotel hücrelerini harab etmektedirler ve pulmoner ödeme neden olabilirler.

● Kükürt Dioksit: Solubl özelliği nedeniyle nazo-farenks ve hava yollarını önemli oranda etkilemektedir. Kronik etkilenimde goblet hücre hiperplazisi meydana gelebilir.Mukozaal permeabilite artabilir, bu artış maruziyetin sonlanmasıdan sonra üç ay kadar devam edebilir.

Meslek Hastalıkları Listesine Girmiş Gazlar

Gaz	Kod
Karbon Monoksit	A-3
Kükürtlü Hidrojen	A-12.B
Halojenler	
Klor	A-15.a
Brom	A-15.b
İyot	A-15.c
Fluor	A-15.d
Amonyak	A-8,c
Kükürt Dioksit	A-12,d
Nitröz Gazlar	A-8,b
Fosgen	A-3,b
Siyan Gazı	A-3,c

4. Asit ve Alkaliler

● Deri üzerine etkiler: Yanıklar meydana gelir.

● Dişler üzerine etkiler: Asit buharları, solunum yolu ile vücuda girerken dişleri de etkiler. Asitleşen tükürük diş kalsiyumunu azaltır. Dişler, mekanik ve mikrobik tahribata açık hale gelir.

● Gözler üzerine etkiler: Gözde ağır yanıklara neden olabilir.

Meslek Hastalıkları Listesinde A-24 kodu ile, "Aromatik Amin ve Nidradizinler, Bunların Halojenli, Fenollü, Nitro ve Sülfü Türevleri" başlığı altında belirtilmektedir.

5. Boyalar

Madeni ve sentetik boyalar olmak üzere ikiye ayrılır ve içeriğine bağlı olarak farklı etkiler gösterir

● Lokal Etkiler: Göz, ağız, deri ve akciğerleri etkiler. Bazıları (arsenik ve kromat içeren) kanserojenik olabilir.

● Genel Etkiler: Çok ince tozların solunması veya bulaşık ellerle besin veya direk yolla vücuda girmesi ile meydana gelir.

6. Pestisitler

Yaygın bir kullanım alanı olan pestisitler hem mesleki olarak bu maddeleri üreten işyerlerinde çalışanları, hem de bu maddeleri kullananları etkilemektedirler. Meslek Hastalıkları Listesinde, A-17,III kodu ile Halojenli Alifatik ve Alisiklik Ensektisitler ve A-10,b kodu ile Organik Fosfor Bileşikleri yer almaktadır.

7. Plastik Maddeler

Plastik madde üretiminde özellikle ara ürün ve maddelerin çeşitli zararları vardır. Sağlığa etkileri kimyasal yapılarına göre değişebilmektedir. En sık deri ve sindirim sistemini etkiler. Meslek Hastalıkları Listesinde A-17,V kodu ile Sentetik Maddelerin Halojenli Monomerleri (Vinil Klorür ve Kloropen) yer alır.

Kaynaklar

1. Üçüncü Ulusal İşçi Sağlığı Kongresi Kongre kitapçığı. TTB Yayını,Haziran 1998.Ankara.
2. Olası Endüstri Kazalarının Önlemleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB Kimya ve Makine Mühendisleri Odaları Kocaeli Şubeleri Yayını, Eylül 1996. Kocaeli
3. İşyeri Hekimliği Ders Notları, TTB Yayını, Ankara 1996.
4. Akbulut T. İşçi Sağlığı Prensipleri ve Uygulamaları. Sistem Yayıncılık, Ankara 1998.
5. Tonguç E. Meslek Hastalıkları Kılavuzu. TTB Yayını, Ankara 1996.
6. İşyerinde Kimyasallar. ILO Ankara Bürosu Yayını. Ankara 1998.●