

KİMYASAL RİSK ETMENLERİ



Atatürk Üniversitesi
Açıköğretim Fakültesi

İÇİNDEKİLER



- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri
- İşverenin Yükümlülüğü
- Kimyasalların Özellikleri (Kimyasal Tehlikeler)
- Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
- Kimyasal Atıkların Depolanması ve Etiketlenmesi

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

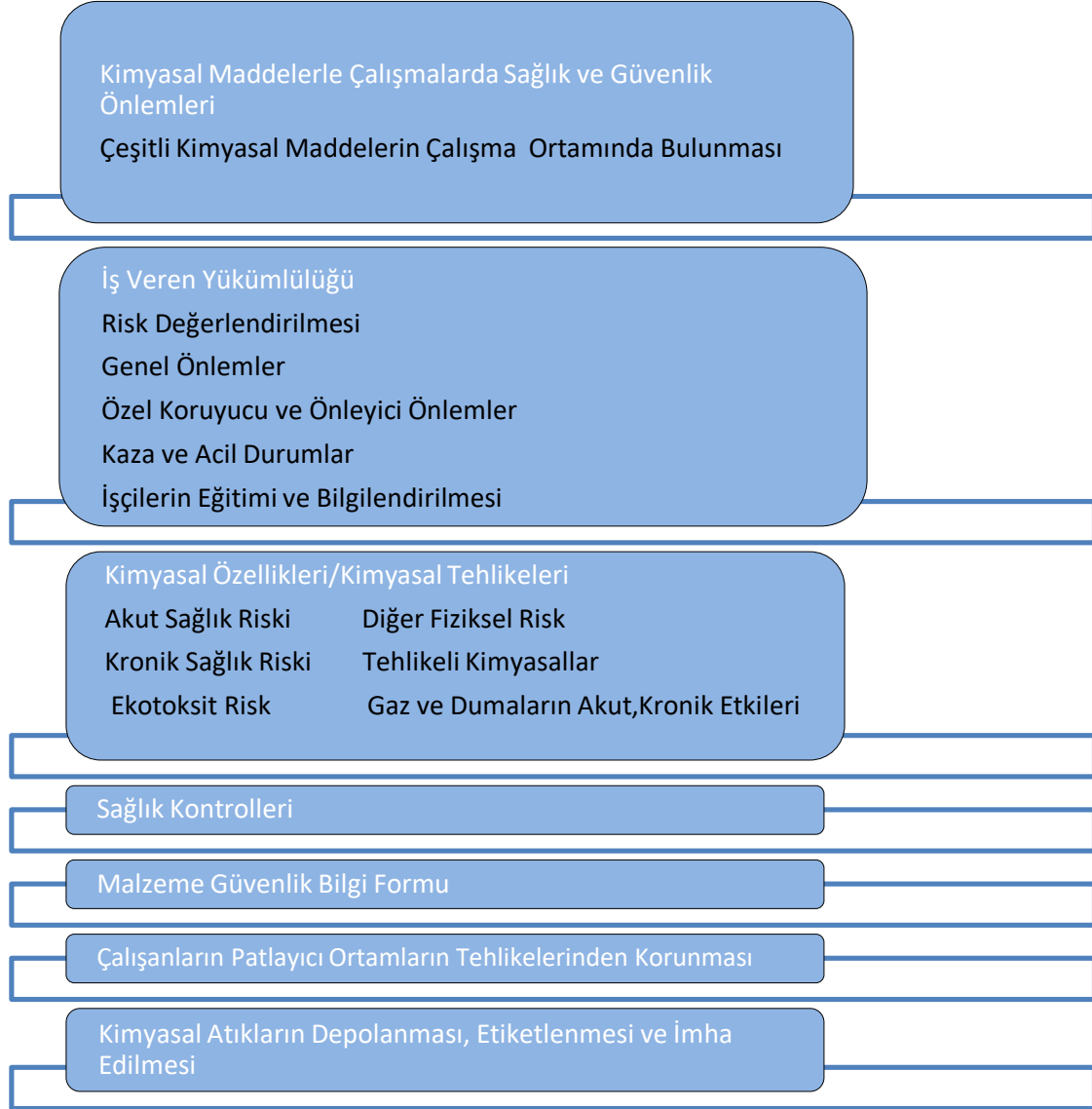
Dr. Öğr. Üyesi
Fatma BAYRAKÇEKEN
NİŞANCI

HEDEFLER



- Bu üniteyi çalıştıktan sonra;
 - İş yerindeki sağlığı ve güvenliği olumsuz etkileyen kimyasal risk etmenlerine karşı alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin öğrenilmesi sağlanabilecek,
 - Standartlarda mücadele edilen değerler tanımlanabilecek,
 - Kimyasal risk etmenlerinin kontrolü ve iş verenin bu konudaki görevlerini belirleyebilecek,
 - İş yerlerinde çalışanların sağlığını olumsuz etkileyen kimyasal etmenler tanımlanabilecek,
 - Kimyasal atıkların depolanması ve etiketlenmesini anlayabileceksiniz.

ÜNİTE 4



GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar yapılan araştırmaların çoğu, iş hastalığı ile çalışma ortamı arasında önemsenmeyecek bir etkileşimin olduğunu göstermektedir [1]. Günlük hayatımızda ve çalışma ortamında kimyasal maddelerle iç içe yaşanmaktadır ve bu kimyasal maddelerin bir kısmı canlılar için çok gerekli iken bazıları da canlı yaşamı için son derece tehlikeli olabilmektedir. Kimyasal tehlikeler, çalışanlara yönelik en önemli tehlike gruplarından olduğundan, çalışanların eğitimi ve sağlık kontrolü, '*Kanserojen veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri*' Yönetmeliği'nin iş güvenliği uzmanına ve iş yeri hekimine verdiği görevler arasındadır.



Kimyasal tehlikeler, günümüzde işçilerin sağlığı için en ciddi risktir.

Çalışanların tehlikeli kimyasallara maruz kalabileceği tehlikelerin seviyesi, sanayi türüne, kişinin zararlı maddelere maruziyet sınırı, bulunduğu ortama göre değişim göstermektedir. Ayrıca çalışanların tehlikeli kimyasal maddeler ile yüz yüze oldukları tehlikelerin derecesi, (maruziyet türü, şiddeti ve süresi) kimyasal maddenin özelliklerine ve etkilerine, ne kadar süre ile bu kimyasal maddelere maruz kaldığına bağlıdır. Dünyada bilinen 5 ile 7 milyon farklı türde kimyasal bulunmaktadır. *Bu kimyasal maddelerin 5000-7000 arasındakilerinin zararlı etkileri olup bunların da içinden 3000 kadarının kanserojen özellik taşıdığı bilinmektedir.* Bunları üreten ve bunlarla çalışmak durumunda olan çalışanlar, iş sağlığı açısından tehlikelere en fazla maruz kalan gruptur. Tarım, tekstil, metal endüstrisi, kimyasal üretimi, temizlik işleri, kozmetik endüstrisi, kimyasal maddelerin depolanma ve taşınması işleri bu gruba girmektedir.

İş yerinde sağlığı olumsuz etkileyebilecek kimyasal risk etmenleri arasında *tozlar (organik ve inorganik tozlar), gaz, buhar ve dumanlar, pestisitler, kanserojen, mutajen ve oksit parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddeler, solventler, asit ve bazlar, metaller ve tuzlar* sayılabilir.

Ülkemizde tehlikeli kimyasal maddelerin üretilmesi, kullanımı, depolanması, nakliyesi konularında değişik yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bu yasal düzenlemelerden yeni adıyla Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından 2013 tarihinde yayınlanan 'Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri' adlı yönetmeliğin amacı, iş yerinde mevcut olan, kullanılan kimyasal maddelerde oluşabilecek risklerden çalışanların sağlığının korunması ve güvenlik çalışma şartlarının belirlenmesidir. Bu yönetmelik kapsamına, kimyasal maddelerin bulunduğu, kullanıldığı veya işlem gördüğü tüm iş yerleri, radyoaktif maddelerle çalışmalar, zararlı kimyasal maddelerin iş yeri dışına taşınması girmektedir [2]. Mevzuatlar bazı kimyasal maddelerin kullanımına sınır getirirken bazılarının üretimi ve kullanımını yasaklanmıştır.

KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

2013 tarihinde yayınlanan '*Kanserojen veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri*' yönetmeliğinde, iş yerinde bulunan kanserojen ve mutajen maddeler ile ilgili hükümleri uygulanır [3]. Bazı kimyasal maddeler uzun süre maruz kalındığında çevre ve insan sağlığına zarar verirler. Kimyasal maddelerin zararları, insan hataları nedeniyle meydana gelen kazalar sonucu oluşur. Bundan dolayı çalışılan kimyasal maddelerin kullanımı, taşınması ve depolanmasında sınıflandırma yapılması çok önemlidir. Tablo 4.1'de bazı kanserojen maddeler ve etkilediği organlar, Tablo 4.2'de ise tehlike özelliklerine göre kimyasal madde sınıfları ve bunların sembol ve risk ibareleri verilmiştir.

Bu yönetmelikte geçen bazı tanımlar aşağıda verilmiştir:

Tehlike: Bir kimyasal maddenin yapısal özelliği nedeni ile zarar verme potansiyeli.

Risk: Kimyasal maddenin zarar verme potansiyelinin çalışma koşullarında ortaya çıkması.

IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry): Kimyasal maddenin "Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliğince" verilen adı.

EC Numarası: Avrupa mevcut ticari kimyasal maddeler envanter numarasını ifade eder.

Alerjik madde: Solunduğunda ve cilt ile temas ettiğinde hassasiyet oluşturan, daha sonra maruz kalındığında belli olumsuz etkilerin meydana gelmesine neden olan maddelerdir.

Alevlenir madde: Sıvı hâlde 21°C-55°C arasında parlama noktasına sahip olan maddelerdir. Alevlenir maddeler oda koşullarında katı, sıvı, gaz ve aerosol hâlinde bulunabilir. N-propan, siklopropan, metan, bütan, pentan ve asetilen örnek verilebilir.

Aşındırıcı madde: Dokularla temasında çeşitli tahribatlara neden olan maddelerdir. Aşındırıcı maddenin cilde temasından yaklaşık 4 saat sonra geri dönüşümü olmayan bir hasar meydana gelir. Bu maddeler, metaller üzerinde aşınmalar, paslanmalar ve kısmi piller oluşturarak metal malzemeler ve eşyalar üzerinde zamanla ciddi tahribata neden olabilir. Örneğin, sülfürik asit, nitrik asit gibi.

Biyolojik sınır değeri: Kimyasal maddenin ve metabolitinin uygun biyolojik ortamlardaki konsantrasyonunun ve etki göstergesinin üst sınır değeridir.

Çok kolay alevlenir madde: 35°C den düşük kaynama noktası ve 0°C den düşük parlama noktasına sahip sıvı hâldeki maddeler ile oda sıcaklığında ve normal basınç altında hava ile temasında yanabilen, gaz hâldeki maddelerdir.



Doğal hâlde bulunan veya üretilen ya da atık olarak ortaya çıkan her türlü element, bileşik ve karışımlar kimyasal madde olarak tanımlanmıştır.



Kimyasal maddelerin vücuda etkileri: Kimyasalın fiziksel özelliğine, vücuda giriş şekline, maddenin miktarına, süresine, çevresel özelliklere (sıcaklık, basınç, radyasyon) göre değişir.

Çok toksit madde: Ağız yoluyla alındığında, çok az miktarlarda solunduğunda, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerine akut, kronik hasarlara veya ölüme sebep olan maddelerdir. Toksik maddelerin biyolojik etkisi, doz ile belirtilir. Cıva, metil alkol, azot dioksit, tetrametil kurşun, kükürt dioksit, klor, potasyum siyanür, fosfor toksik maddelere örnek verilebilir.

Kanserojen madde: Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olabilecek veya kanser oluşumunu hızlandırabilecek maddelerdir. İyi ve kötü huylu tümör oluşturan maddelerde kanserojen madde grubuna (Tablo.4.1) girebilmektedir.

Tablo 4.1. Bazı kanserojen maddeler ve etkilediği organlar [2].

Madde grubu	Örnekler	Etkilenen organ
Lifli maddeler	Asbest	Akciğer
Alkilleyiciler	Diazometan Dimetilsülfat Diklormetileter	-
Aromatik aminler	B-Naftilamin Benzidin, Toluidin	İdrar yolları
Epoksitler	Etilenoksit Etilenimin Propilenoksit	-
N-nitrozaminler	Dimetilnitrozamin Nitrodietanolamin Nitrozomorfolin	Karaciğer ve yemek borusu
Halojenli hidrokarbonlar	Dibrometilen Dikloretilen Dibromdikloretan	Karaciğer ve böbrekler

Kimyasal madde: Her türlü element, bileşik veya karışımlardır. Üretilmiş olup olmadığı ve piyasaya arz olup olmadığı önemsizdir. Kimyasal maddelerin kullanıldığı işlemler bu maddelerin üretilmesini, işlenmesini, kullanılmasını, depolanmasını, taşınmasını, atık ve artıkların arıtılması veya uzaklaştırılmasını içerir.

Kolay alevlenir madde: Ateş kaynağı ile kısa süreli temasta kendiliğinden yanabilen ve ateş kaynağının uzaklaştırılmasından sonra da yanmaya devam eden katı hâldeki madde, parlama noktası 21°C'in altında olan sıvı hâldeki madde, su veya nemli hava ile temasında tehlikeli miktarda, çok kolay alevlenir gaz çıkarabilen maddelerdir.

Mesleki maruziyet sınır değeri: Çalışanların bulunduğu ortamda havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun 8 saatlik sürede zaman ağırlıklı ortalamasının **üst sınır** değeridir.



Her kimyasal madde uygun yolla ve uygun dozda canlı organizmalara verildiğinde zararlı etki meydana getirme kapasitesine sahiptir.

Mutajen madde: Canlı organizmaların DNA veya RNA gibi hücresel bilgi zincirlerinin moleküler yapısını değiştirerek organizmanın mutasyona uğramasına sebep olan fiziksel veya kimyasal etmenlerdir. Radyoaktif maddeler, Akrilamit, diazometan, dimetilsülfat ve karbenzamin bu gruba girerler.

Oksitleyici madde: Yanıcı maddelerle olduğu gibi diğer maddeler ile temasında önemli ölçüde ekzotermik reaksiyona neden olan maddelerdir. Bu maddelerin yükseltgeme özellikleri de vardır. Bazı kimyasallar yükseltgeyerek yanıcı maddelere dönüştürebilirler. Hidrojen peroksit, nitrik asit, organik peroksitler, klorat ve perklorat asitleri örnek verilebilir.

Patlayıcı madde: Ani gaz yayılımı ile ekzotermik reaksiyon verebilen, kısmen kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan ve hızlı parlayan katı, sıvı, jelatinimsi hâldeki maddelerdir. Katı, sıvı veya gaz hâlindeki patlayıcı maddelerin kıvılcım, reaksiyon veya şok etkisiyle ateşlenmesi sonucu yüksek derecede ısı, ışık, gaz, ses ve basınç meydana getirerek hava içerisinde aniden ve şiddetle yayılması olayına da **patlama** denir. Bu maddeler, sürtme, vurma ve çarpma gibi mekanik etkiler ile de kolayca patlayabilirler. Örnek olarak, asetilen, organik peroksitler, bromatlar, trinitrogliserin verilebilir.

Tahriş edici maddeler: Cilt ile kısa veya uzun süreli temas durumunda ödem oluşumuna sebep olabilen maddelerdir. Formik asit, fenol, çinko klorür, asetik asit, sodyum hidroksit, triklor asetik asit, amonyak çözeltisi, kalay tetraklorür örnek verilebilir.

Toksit madde (Zararlı madde): Ağız yoluyla alındığında, az miktarlarda solunduğunda ve deri temas yolu ile emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut, kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddeler.

Üreme için toksit madde: Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde, erkek ve dişilerin üreme fonksiyonu ve kapasitelerini azaltan, doğacak çocuğu etkileyecek kalıtsal olmayan olumsuz etkileri meydana getiren maddelerdir. Kurşun kromat, amonyak, formaldehit, trikloreten, klor, n-hekzan, kurşun azit örnek verilebilir.

CAS Numarası (Chemical abstracts service number): Amerikan Kimya Birliği'nin karışıklıkları engellemek için bilimsel literatür de tanımlı her kimyasal maddeye özgü belirlediği ayırt edici numara.










Örnek

- Her yıl dünyada tarımda kullanılan kimyasal maddeler, gıda katkı maddeleri, ilaçlar, enerji üretiminde kullanılan yakıtlar, kimyasal tüketim maddeleri vb. dahil en az 400 milyon ton kimyasal madde üretilmektedir.

Tehlikeli kimyasal madde: Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksit, çok toksit, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksit ve çevre için tehlikeli özelliklerinden bir veya birkaçına sahip maddeler ve karışımlar veya kimyasal, fiziko-kimyasal, toksikolojik özellikleri ve kullanıma, iş yerinde bulundurma şekli nedeni ile çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddeler ve mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş maddeler tehlikeli kimyasal maddeler grubundadır.

Tablo 4.2. Tehlike sınıflarına uygun semboller ve bunlara ait risk ibareleri [2].

Sembol	Anlamı	Risk İbares
	Patlayıcı	Şok, sürünme ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında patlama riski
	Oksitlenir	Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir
	Kolay alevlenir	Çok kolay alevlenir
	Toksik	Cilt ile temasında toksiktir
	Zararlı	Cilt ile temasında hassasiyet oluşturabilir
	Aşındırıcı	Aşındırıcı yanıklara neden olur
	Çevre için tehlike	Sucul ortamda uzun süreli olumsuz etkilere neden olabilir



Mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş maddeler tehlikeli kimyasal maddelerdir.



MAK değeri olarak belirlenen bu kritik düzeyin aşılması durumunda akut olarak toksik belirtilerin ortaya çıkacağı öngörülmektedir.

Çeşitli Kimyasal Maddelerin Çalışma Ortamında Bulunması

MAK Değeri (Müsaade Edilen Azami Konsantrasyon)

Ülkelere göre her madde için bir müsaade edilen azami konsantrasyon değeri mevcuttur. MAK değeri günde 8 saat ve haftada 40 saatlik çalışma süresi için ortamda bulunmasına izin verilen ve çalışanların sağlıklarını bozmayacak maksimum konsantrasyon olarak tanımlanır [3]. Kanserojen maddelerin MAK değeri bulunmamaktadır. MAK ifade etmekte kullanılan konsantrasyon miktarı oransal bir büyüklük olup *milyonda bir birimi* ifade eden *ppm* ile gösterilir. Bu başka tanımları yanında, birim hacim ya da ağırlık içerisinde bulunan bir maddenin yine hacim veya ağırlık cinsinden miktarı olarak ifade edilir.

Hacim/Hacim şeklinde ppm: ml/m³ (veya cm³/m³) şeklinde 1m³ hacimde (havada) bulunan maddenin mililitre (veya cm³) cinsinden miktarıdır.

Ağırlık/Hacim şeklinde ppm: mg/m³ şeklinde 1m³ hacimde (20 °C sıcaklık ve 760 mm cıva basınç altında) bulunan maddenin miligram cinsinden miktarı olup, toz gibi katılar için kullanılır.

Eşik Sınır Değer Zaman Ağırlıklı Ortalama

Günde 8, haftada 40 saat çalışma süresince uzun süreli ve tekrar edilebilen maruziyetlerde çalışanların sağlığını bozmayacak zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyondur. Kısa süreli maruz kalma konsantrasyonu 15 dakika bir süre için öngörülür ve çalışanlar uzun süreli tedavi edilemez.

Eşik Sınır Değer-Kısa Süreli Maruziyet Sınırı

Bir çalışma gününün herhangi bir anında aşılmaması gereken 15 dakikalık zaman ağırlıklı ortalama maruziyet sınırıdır. Maruziyetler 15 dakikadan uzun olmamalı ve bir günde 4 defadan fazla tekrarlanmamalıdır. Ardı ardına gelen maruziyetler arasındaki süre en az 60 dakika olmalıdır.

Eşik Sınır Değer-Tavan Değer

Bir çalışma gününün herhangi bir anında aşılmaması gereken değerlerdir.



Örnek

- Zararlı kimyasal maddeler, basit bir cilt kızarıklığından kansere kadar değişen, ölüm, doğum, düşükler, sakat doğum ve kısırlık gibi çeşitli hastalıklara neden olurlar.
- Zararlı kimyasal ortamın sebep olduğu sağlık problemlerine, deri ve solunum sistemindeki alerjiler, ağır metal zehirlenmesi, çözücülerin merkezi sinir sistemi ve karaciğerde yaptığı hasar, kalp ve deri hastalıkları, kanser ve kısırlık örnek verilebilir.

İŞVERENİN YÜKÜMLÜLÜĞÜ



Üretim alanlarında yapılan iş için gerekli olan miktarlardan fazla tehlikeli kimyasal bulundurulmayarak riskler ortadan kaldırılır veya en aza düzeye indirilir.

İşveren, tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda işçilerin bu maddelerden etkilenmesini önlemek, bunun mümkün olmadığı hâllerde en aza indirmek ve tehlikelerden korunmak için gerekli tüm önlemleri almakla yükümlüdür.

Risk Değerlendirmesi

İşveren, kurumda tehlikeli kimyasal madde olup olmadığını belirlemek ve tehlikeli kimyasal madde olması durumunda çalışanların sağlık ve güvenliği bakımından olumsuz durumları belirlemek üzere, risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür ve önemler alınarak tehlikeli kimyasal maddelerle çalışılması sağlanmalıdır.

Risk değerlendirmesi yapılırken *kimyasal maddenin sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları, kimyasal maddenin miktarı, kullanım şartları ve sıklığı, mesleki etkilendirme sınır değerleri, etkilendirme türü, düzeyi, süresi, üreticinin vereceği güvenlik bilgi formu, gerekli önleyici tedbirlerin etkisi, daha önce yapılmış olan sağlık kontrol sonuçları göz önüne alınmalı ve yazılı belge hâline* getirilerek arşivlenmelidir. Ayrıca risk değerlendirmesi, çalışma şartlarında farklılıklar olduğunda, belirli sürelerde (en az beş yılda bir defa), kimyasal maddelerin neden olduğu kazalar sonucu, sağlık gözetimlerinin sonuçlarına göre güncellenmelidir.

Tehlikeli kimyasal maddeler ile yapılacak işlerde risk değerlendirmeleri yapılmadan önce her türlü önlem alınmalı daha sonra işlere başlanmalıdır. Yapılan işlerde fazla sayıda kimyasal madde ile çalışıldığı durumlarda her bir kimyasal ve bu kimyasalların birbirleri ile etkileşimleri risk değerlendirmesinde dikkate alınmalıdır [4].

Genel Önlemler

Tehlikeli kimyasal maddelerle yapılan çalışmalar, bu işe elverişli yöntemler, uygun cihaz ve ekipman kullanılarak gerçekleştirilmeli ve çok az sayıda çalışan ile yapılmamalıdır. Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden riskler alınacak önlemler ile elimine edilebilecektir. Bu önlemlerin sürekliliği için yeterli denetim sağlanmalı ve işçilerin maruz kalabileceği madde miktarı ve süreleri az düzeyde tutulmalıdır.

Ayrıca tehlikeli kimyasal madde artıkları ve atıklarının işlenmesi, taşınması ve depolanması için düzenlemeler yapılmalıdır ve risk değerlendirmesi sonucunda çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden risk olması durumunda genel önlemler yanında özel önlemlerde alınmalıdır. Alınan önlemler ile riskin kabul edilebilir düzeye indirilmesi hâlinde, koruyucu ve önleyici tedbirlere gerek kalmayacaktır.

Özel Koruyucu ve Önleyici Önlemler

Tehlikeli kimyasal maddeler ile yapılan işlerde risklerin ortadan kaldırılması veya en aza düşürülmesi için öncelikle ikame yöntemi kullanılarak *tehlikeli kimyasal madde yerine, işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan kimyasal madde veya prosedür* kullanılmalıdır. Çalışılan yerde işin



Kimyasal risk önlemleri kaynağa, ortamda ve kişiye özel olmak üzere sırasıyla 3 aşamada değerlendirilebilir.

özelliği nedeniyle ikame yöntemi uygulanamıyor ise riski kaynağında önlemek üzere, uygun iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sistemi gibi toplu koruma uygulanmalı ve alınan önlemlerin yeterli olmadığı hâllerde kişisel korunma yöntemleri kullanılmalıdır.

Risk oluşturabilecek kimyasal maddelerin düzenli olarak ölçüm sonuçları, Tablo 4.3'de verilen meslek etkilenim sınır değerleri dikkate alınarak gerçekleştirilmelidir. İşveren ölçüm sonuçlarında sınır değerinin aşıldığı durumda, hemen koruyucu ve önleyici tedbirler almalıdır. İşveren tarafından, risk değerlendirmesi sonuçlarının ışığında yapılan işin niteliğine bağlı olarak, aşağıdaki teknik önlemler alınmalıdır:

- İş yerinde parlayıcı madde miktarının zararlı konsantrasyona ulaşması engellenmeli bu mümkün değil ise, yangın veya patlamaya sebep olabilecek kaynaklar ortadan uzaklaştırılmalıdır.
- Parlayıcı maddelerden oluşabilecek yangın veya patlama hâlinde çalışanların zarar görmesi önlenmeli veya en aza indirilmesi sağlanmalıdır.
- Tesis, makine ve donanımlar sürekli kontrol altında tutulmalıdır.

Tablo 4.3. Mesleki etkilenim sınır değerleri.

CAS	Maddenin Adı	Sınır Değer	
		ppm (mg/m ³)	ppm (ml/m ³)
54-11-5	Nikotin	0.5	-
64-18-6	Formik asit	9	5
64-19-7	Asetik asit	25	10
67-56-1	Metil alkol	260	200
75-05-8	Asetonitril	70	40
88-89-1	Pikrik asit	0.1	-
91-20-3	Naftalin	50	10
98-95-3	Nitrobenzen	5	1
108-46-3	Resorsinol	45	10
109-89-7	Dietilamin	30	10
110-86-1	Piridin	15	5
124-38-9	Karbondioksit	9000	5000
144-62-7	Oksalik asit	1	-
420-04-2	Siyanamid	2	-
1305-62-0	Kalsiyumdihidroksit	5	-
1314-56-3	Difosforpentaoksit	1	-
1319-77-3	Krezoller	22	5
7440-06-4	Platin	1	-
7726-95-6	Brom	0.025	-
10026-13-4	Fosforpentaklorür	0.7	0.1
10102-43-9	Azotmonoksit	30	25
8003-34-7	Piretrum	5	-



Kimyasal üreticileri, bir madde ilk defa alındığında veya malzeme güvenlik formlarında değişiklik yapıldığında, ilgili malzeme güvenlik formlarını kullanıcıya vermelidir.

Kaza ve Acil Durumlar

İşveren, iş yerlerinde kaza ve acil durumlarda, tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanabilecek kaza ve acil durumlarda önceden bir *acil eylem planı* hazırlanmalı ve bu plan ile ilgili uygulamalı eğitim ve tatbikat yaptırmalı ve uygun ilk yardım imkânları sağlamalıdır. Ayrıca kaza hâlinde olayın etkilerini azaltacak tüm önlemler alınmalı ve durumun normale dönmesi için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Koruyucu araç ve gereç bulunmayan çalışanların bu alanlara girmesine izin verilmemelidir.

İşçilerin Eğitimi ve Bilgilendirilmesi

İşveren, işçilerine veya temsilcilerine iş yerinde bulunan tehlikeli kimyasal maddelerin tanınması, sağlık ve güvenlik riskleri, mesleki etkilendirme sınır değerleri, işçilerin kendileri ve diğer çalışanlar için alınması gerekli önlemler, çalışma koşullarındaki değişikliklerin olması hâlinde yeni bilgiler, tehlikeli kimyasal maddeler için tedarikçilerden sağlanan *malzeme bilgi formları hakkında bilgi* sağlamak ve eğitim vermekle yükümlüdür. İşçilere ve temsilcilerine verilen eğitim, meydana gelebilecek riskin özelliklerine bağlı olarak sözlü talimat ve yazılı bilgiler şeklinde verilmeli ve bu bilgiler değişen şartlara göre güncellenmelidir. Tehlikeli kimyasal madde içeren kaplar, tesisat içindeki maddeyi ve tehlikelerini açıkça belirtecek şekilde etiketlenmelidir.

Kimyasal madde üreticileri, işverenin istemesi durumunda;

- Tehlikeli kimyasalların tehlike ve zararları
- İmalatçı veya satıcılardan güvenlik bilgi formu
- Maruziyetin türü, düzeyi, süresi
- Kimyasalların kullanım şartları, sıklığı, miktarı
- Mesleki etkinliklerinin sınır değerleri
- Alınması gereken önleyici tedbirlerin etkisi
- Sağlık gözetimlerinin sonuçları ile risk değerlendirmesi için gerekli olan bilgileri sağlamak durumundadır.

Ayrıca mevzuat gereği belirtilen konularda işçilerin veya temsilcilerinin görüşleri alınmalı ve katılımları sağlanmalıdır.

KİMYASALLARIN ÖZELLİKLERİ (KİMYASAL TEHLİKELER)

Kimyasal maddelerin üretilmesi, kullanımı, değiştirilmesi, yeniden üretilmesi, günlük hayatı kolaylaştırabildiği gibi, zararlı sonuçlara da neden olabilir. Tüm kimyasalların tehlikeleri ve zararları farklıdır;

- Kokulu, kokusuz, renkli ve renksiz olabilirler
- Yutularak alınan bir kimyasal gözleri kör bırakabilir (Örneğin sahte rakı-ispirto)
- Ciltten emilen bir kimyasal daha tehlikeli olabilir (Örneğin savaş gazları)
- Suyla temas eden bir kimyasal yanıcı gaz çıkarabilir (Örneğin karpit)
- İki zararsız kimyasal bir araya gelince zararlı olabilir (C ve N → Siyanür)



Kimyasalların toksik etkileri, tüm organlarda aynı değildir.

Kimyasalların toksik etkilerini gösterdikleri organlar, hedef organ olarak tanımlanır.

- İki tehlikeli kimyasal bir araya gelince zararsız olabilir (H ve O₂ → Su)
- Havadan hafif ve daha ağır olabilirler (LPG-NPG)
- Statik elektrik ile yüklenerek toz hâlindeki her kimyasal madde patlayabilir. Örneğin kimya sektöründe kullanılan makineler, petrol tankerleri.

İş yeri ortamında havada bulunan duman, sis ve gaz hâldeki kimyasal maddeler solunum yoluyla, çoğunlukla sıvı hâlde veya gaz hâlde olup sıvı ile etkileşen kimyasallar ciltten emilim yoluyla, solunum ve yutulan kimyasallar ise sindirim yolu ile vücuda girebilirler. Ayrıca radyoaktif maddeler, hücre ile teması sonucu ısı, eksitasyon (uyarma) ve iyonizasyon oluşturabilir. Bu olaylar sonucunda ise kalıcı veya geçici biyolojik ve kimyasal etkiler ortaya çıkabilir.

Gazlar: organik sıvıların buharları, parlayıcı, patlayıcı gazlar, metal gazları

Yanma: asitler, bazlar, toksit gazlar, basınç altındaki gazlar, alerjik tozlar

Radyasyon: radyasyona maruz kalma (X- ışınları, doğal ve yapay radyoaktif maddeler) kızılötesi ışınlar, mor ötesi ışınlar.

Kimyasal olarak tehlikeli maddeler; akut sağlık riski, kronik sağlık riski, ekotoksit riskler ve diğer risklere neden olabilirler.

Akut Sağlık Riski

Zehirli bir maddeye kısa süreli maruz kalma durumudur. Zehirlenme belirtileri kısa sürede gözlenir.

- Tahriş ediciler: Temas ettiği yüzeyde kimyasal etki sayesinde önceki hâline gelebilen kızarıklıklardır. Azot oksit, sodyum hipoklorit, kalay klorür tahriş edici maddelerdendir.
- Cilde ait tehlikeler: Derinin üst tabakasına etki ettiğinde, koruyucu yağ tabakasında bazen kızarıklığa neden olur. Aseton, klorlu bileşikler örnek olarak verilebilirler.
- Hassaslaştırıcılar: Bir süre maruz kaldığında dokularda alerjik reaksiyon oluştururlar. Hidrokinon, brom, platin, izosiyanatlar ve ozon bu özellikleri gösteren maddelerdir.
- Yakıcı Maddeler: Temas ettikleri dokularda kimyasal reaksiyon sonucunda geri dönüşümsüz tahribatlara neden olurlar.
- Kan ve Hematopoietik sistemler üzerine etkisi olan maddeler: Bu maddeler hemoglobinin fonksiyonlarını azaltarak vücut dokularını oksijensiz bırakırlar. Siyanozis ve bilinç kaybı tipik hastalık belirtileridir. Karbonmonoksit, siyanürler, nitrobenzen, hidrokinon, anilin örnek verilebilir.
- Kanserojenler

Kronik Sağlık Riskleri

Zehirli bir maddeye uzun ve tekrarlanan sürelerde maruz kalma durumudur. Belirtiler her maruz kalmada gözlenmeyebilir. Bu tip zehirlenme, *genelde cıva veya kurşun gibi maddelerin biyolojik birikimi şeklindedir*. Sonuçta kişi zaman içerisinde hastalanır.



Tehlikeli kimyasalların, sanayi atıkları, evsel atıkların çeşitli yollardan çevreye atılması, hayvan ve bitki ekosistemlerine çeşitli akut ve kronik zararlar verebilir.



Ekotoksit maddeler, serbest hâlde bulunmaları durumunda, çevre üzerinde ani veya gecikmeli olarak olumsuz toksik etkiler oluşturlar.

- Hepatotoksinler (karaciğer hücrelerini yok eden toksinler) : Sarılık ve karaciğer büyümesine neden olur. Örneğin Karbontetraklorür, klorobenzen, kloroform ve etilalkol bu risk grubundadır.
- Nefrotoksinler (böbrek dokusunu yok eden toksinler) : Ödeme veya böbrek hasarlarına neden olur. Halojenli hidrokarbonlar, uranyum, trikloroetilen ve etil alkol nefrotoksin grubunda sayılabilir.
- Nevrotoksinler (sinir dokusunu harap eden toksinler): Sinir sistemine etkileyecek davranış farklılığına ve uyuşukluğa neden olurlar. Cıva, karbon sülfür, etilalkol, asetilen, argon ve talyum sinir dokusunu harap eden toksinlerdir.
- Akciğerlerde hasara neden olan maddeler: Solunum sistemi dokularına etki eden maddeler olup nefes darlığı ve öksürüğe neden olurlar. Silisyum dioksit, asbestler, kömür tozu bu sınıfa girmektedirler.

Ekotoksit Risk

Çevrede bulunmaları hâlinde *biyoakümülyasyon* (bir kimyasal maddenin her hangi bir besin zincirine girerek canlılarında birikmesi) yolu ile çevre üzerinde ani veya çeşitli sürelerde olumsuzlukları yaratan oksit maddeler bu risk grubunu oluşturlar. Zararlı kimyasallar, gaz salınımı yoluyla atmosfere geçmekte, hava kirlilikleri ve asit yağmurlarına sebep olabilmekte ve dağılan gazların bir kısmı da ozon tabakasına tesir ederek olumsuz yönde etki etmektedirler. Amonyak, anilin, hekzan, halojenler, çevre için tehlikeli bu maddelerdendir.

Diğer Fiziksel Riskler

Aşağıda fiziksel risklere sebebiyet veren çeşitli kimyasallar sıralanmıştır;

- Patlayıcılar: nitrogliserin, barut ve diasetil peroksit.
- Karasız maddeler (Radyoaktif maddeler): Herhangi bir maddenin atom çekirdeğindeki nötronların sayısı, proton sayısına göre oldukça fazla ise; bu tür maddeler kararsız bir yapı göstermekte ve çekirdeğindeki nötronlar alfa, beta, gama gibi çeşitli ışınlar yaymak suretiyle parçalanmaktadırlar. Çevresine bu şekilde ışın saçarak parçalanmış maddeler radyoaktif maddelerdir. benzoil peroksit, akrilonitril, butadien.
- Basınçlı gazlar: İçinde basınçlı gaz olan tüplerde yangında ısınma durumunda patlama tehlikesi oluşur. Azot, oksijen, argon, asetilen, propen ve karbondioksit bu tür tüplerde depolanan gazlardandır.
- Su ile şiddetli reaksiyon veren maddeler: Su ile reaksiyona girdiklerinde zehirli gaz çıkaran veya ısı ile beraberinde alevlenip, yangın ve patlamalara neden olabilen gaz çıkaran maddeler bu gruba girerler. Asetik anhidritler, sodyum metali ve kalsiyum karpit gibi maddeler su ile reaksiyona girdiğinde gaz çıkarırken sodyum, potasyum ve kalsiyum karbür ise alevlenebilir gaz üretirler.



Bazı maddeler başka bir kimyasal madde içindeki limit değerlerin üstünde bulunuyorsa bu maddelerin kullanılması yasaktır.

Diğer Tehlikeli Kimyasallar

Sıkıştırılmış gaz

Kapalı bir kaptaki 21.2°C sıcaklık ve 275.8 kPa basınç altındaki gaz karışımıdır.

Alev alıcı ve yanıcı sıvılar ve katılar

Enerji uygulaması olmadan, ortam sıcaklığında hava ile temasında ısınabilen ve sonuç olarak alevlenen maddelerdir. Alev alıcı sıvı parlama noktası 60.5oC altında olan ve yanıcı sıvı parlama noktası 60.5oC üzerinde ve 93oC altında olan maddelerdir. Katılar da ateşleme sıcaklığı 100oC altında kalıcı yanma özelliğine sahip olan, ateş kaynağı ile kısa süreli temasta kendiliğinden yanabilen ve ateş kaynağının uzaklaştırılmasından sonra da yanmaya devam eden maddelerdir. Örneğin yanıcı metallere sezyum, magnezyum ve zirkonyum örnek verilebilmektedir.

Oksitleyiciler

Oksitleyiciler yanmayı başlatabilir ya da güçlendirebilir. Katı oksitleyicilere örnek olarak, amonyak, perklorat sıvı oksitleyicilere, dumanlı nitrik asit ve gaz oksitleyicilere oksijen verilebilir.

Kimyasal madde tesisleri, depolar, yakıt istasyonları, kamyon, gemi, silah depoları, laboratuvarlar, hastaneler, bakım tesisleri, nükleer tesisler tehlikeli kimyasalların yoğun olarak kullanıldığı yerlerdir. Öte yandan Tablo 4.4'deki kimyasal maddelerin üretimi ve bu maddelerin kullanımına yasaklamalar getirilmiştir. Ancak bu maddelerin konsantrasyonu belli limit değerlerin altında ise bu yasaklamalar geçerliliğini yitirir. Fakat bazı durumlarda çok az miktarlarda ve çalışanların maruziyetinin önlenmesi şartlarıyla Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığından izin alınarak *bilimsel araştırma ve deneylerde, teknoloji gereği ana madde olarak kullanılması zorunlu olan üretimlerde, araştırma merkezlerinde ve yan ürünlerde veya atık maddelerin ayrılması işlerinde* çalışma yapılabilir. Bu izinlerde bu koşullarda çalışacakların sayısı, kimyasalların yıllık kullanım miktarı ve bu maddenin etkilerinden sakınmak için alınan önlemleri içeren bilgiler Bakanlığa verilmelidir.

Tablo 4.4. Kullanımı yasaklı olan kimyasal maddeler.

CAS	Maddenin Adı	Yasak Uygulanmayacak Limit Değer
91-59-8	2- Naftilamin tuzları	% 0.1 (Ağırlıkça)
92-67-1	4-Aminodifenil ve tuzları	% 0.1 (Ağırlıkça)
92-87-5	Benzidin ve tuzları	% 0.1 (Ağırlıkça)
92-93-3	4-Nitrodifenil	% 0.1 (Ağırlıkça)



Bir madde solunum, ağız veya deri yoluyla vücuda girdiğinde vücutta belirli bir organda geri dönüşümlü ya da dönüşümsüz etkiler bırakmaktadır.

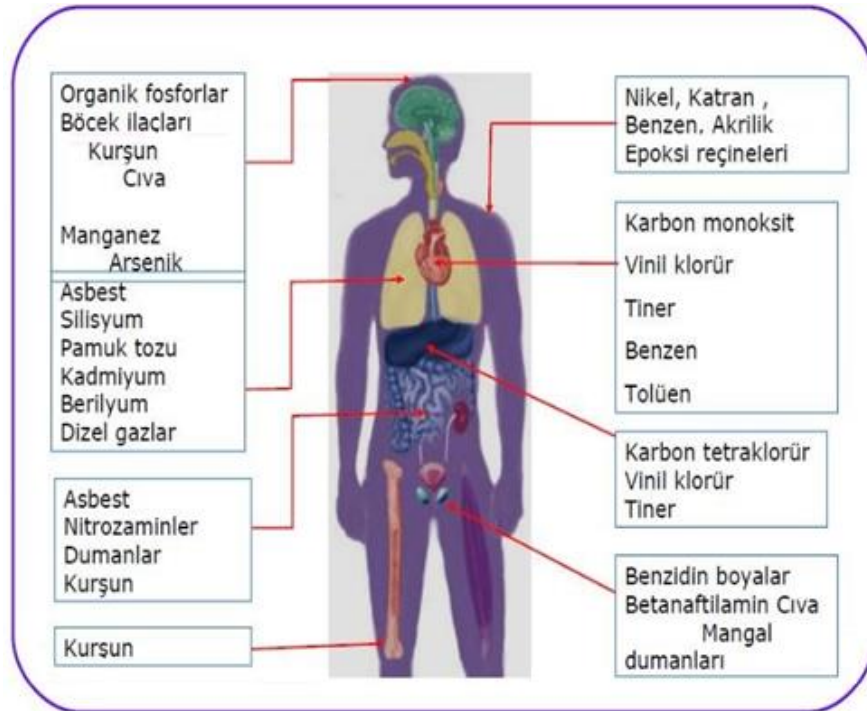
Gaz ve Dumanların Akut, Kronik Etkileri

Gaz ve duman gözlerimizi, cildimizi, solunum yollarını tahriş eder (öksürük, hırıltılı solunum, nefes darlığı, bronşit, pnomoniye sebep olur,) ve sinir sistemini etkiler. Ayrıca zehirlenmelere neden olur (mide bulantısı, – kusma, iştahsızlık, yavaş sindirim gibi sorunları oluşur). Adale krampları, davranış bozuklukları ve ölüm, yine gaz ve dumanların neden olduğu akut etkilerdendir.

Kronik etkiler ise: Akciğer kanseri, larinks kanseri, mesane kanseri, kronik bronşit, astım, akciğer kapasitesinin azalması, böbrek bozuklukları, kısırlık, merkezi sinir sistemi etkilenmeleri (konuşma ve hareket yeteneği azalması) olarak sıralanabilirler. Şekil 4.1’de bazı kimyasal maddeler ve vücutta etki ettiği noktalar gösterilmektedir.

Sağlık Kontrolleri

Sağlık bakımından risk taşıyan çalışanların kontrolleri yapılarak bu kontrollerde yeterli tekniğin bulunmasıyla hastalık ve maruziyet tespit edilebilir. Bütün çalışanlar için sağlık kontrol kayıtları tutulmalı ve çeşitli periyotlarda güncellenmelidir. Ayrıca bu tarz risk taşıyan işlerde çalışmaya başlamadan işçilere bilgi verilmelidir. İş yerinde tehlikeli kimyasal maddeye maruz kalan işçiye yapılan sağlık kontrolü sonucunda bir hastalık görülmesi veya biyolojik sınır değerini aşıldığı tespit edilmesi hâlinde risk değerlendirmesinin yenilenmesi, riskin önlenmesi veya azaltılması için gerekli önlemlerin alınması gerekir. Bu tarz maddelere maruz kalan işçiler varsa sağlık kontrolleri yapılarak gözetim altında tutulması gerekmektedir.



Şekil 4.1. Bazı temel kimyasalların vücutta etki noktaları.

Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması



Patlayıcı ortam: **Yanıcı** gaz, buhar, sis ve tozların atmosferik şartlarda tutuşturucular ile teması ile yanabilen karışımlardır.

İş yerinde meydana gelebilecek patlayıcı ortamların tehlikelerinden çalışanların korunması amacı ile patlamadan korunma dokümanı hazırlanmalıdır. Patlayıcı ortam oluşmasını engellemek, patlayıcı ortam oluşmasının önlenmesi mümkün değil ise patlayıcı ortamın tutuşmasını önlemek, patlamanın zararlı etkilerini azaltacak önlemleri almak gerekmektedir. Bu tedbirler belli aralıklar ile gözden geçirilmelidir. **Patlama risk değerlendirmesinde**, patlayıcı ortamdan oluşabilecek risklerin değerlendirilmesinde, patlayıcı ortam oluşturma ihtimali, ortam sıcaklığı, tutuşturucu kaynakları, kullanılan maddeler, patlama etkisinin büyük olma olasılığı dikkate alınmalıdır.

MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMU



Malzeme güvenlik bilgi formu, tehlikeli maddelerin özelliklerine ilişkin ayrıntılı bilgileri, tehlike seviyesine göre alınacak güvenlik önlemlerine yönelik gerekli bilgileri, içermelidir.

2008 tarihinde yeni adıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından '**Tehlikeli Madde ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması**' hakkında yönetmelik yayınlanmıştır [5]. Bu yönetmelik kapsamında, kimyasal maddelerin kullanımı ve depolanması sırasında oluşabilecek riskleri ortadan kaldırmaya yönelik kullanıcıyı doğru ve yeterli düzeyde bilgilendirmek amacıyla hazırlanan, ilgili kimyasal maddelerin tehlike ve riskleri ile diğer bilgileri içeren dokümanlara **malzeme güvenlik bilgi formu** adı verilir. Bütün kimyasallar malzeme güvenlik bilgi formlarındaki bilgilere uygun olarak kullanılmalıdır.

Bir kimyasal maddeye ait güvenlik bilgi formu;

- Madde/müstahzar ve şirket/iş sahibinin tanımı,
- Bileşimi/içeriği hakkında bilgi,
- Tehlikelerin tanımı,
- İlk yardım tedbirleri,
- Yangınla mücadele tedbirleri,
- Kaza sonucu yayılmaya karşı tedbirler,
- Depolama,
- Maruziyet kontrolleri/kişisel korunma,
- Fiziksel ve kimyasal özellikler,
- Kararlılık ve tepkime,
- Toksikolojik bilgi,
- Ekolojik bilgi,
- Bertaraf bilgileri,
- Taşımacılık bilgileri,
- Mevzuat bilgileri,
- Diğer bilgileri içermelidir.

KİMYASAL ATIKLARIN DEPOLANMASI VE ETİKETLENMESİ

Endüstriyel faaliyetler sonucu meydana gelen, ekonomik değeri olmayan ve geri kazanımı imkânsız olan, bu sebeple çalışma alanlarında bulunması istenmeyen her türlü madde, örneğin kullanıma süresi geçmiş kimyasal maddeler, kirlenmiş kimyasallar, filtre tozları, bozunmamış peroksitler vs. atık madde olarak tanımlanırlar. Kimyasal atıklar, mevzuata uygun olarak depolanmadıkları veya imha edilmediklerinde insan sağlığına ve çevreye zarar verebilecek, hatta ölüme neden olma tehlikelerine sahiptirler.

Patlayıcı, alev alıcı, yakıcı, korozyif, kanserojen ve tahriş edici özellikleri bulunan, çevre ve insan sağlığına zarar veren atıklar tehlikeli atıkları oluşturmaktadır. Birçok kimyasal madde atığı seyreltme, bozundurma, nötralizasyon ve yakma gibi bazı metotlar ile zararsız hâle geldikten sonra atık kaplarında toplanmalı ve daha sonra genel depolanma veya imha yerlerine gönderilmelidir [2].

Endüstriyel tesislerde kullanılan kimyasalların depolanması açıkta depolama, kapalı binalarda, yer üstünden yer altı tank depolanması, basınçlı kaplarda depolama şeklinde gerçekleştirilmelidir. Kimyasal madde deposu iş yerinin diğer bölümlerinden ayrı bir şekilde kullanılmalıdır. Deponun taban, tavan ve duvarları yanmaz malzemelerden yapılmalıdır. Ayrıca kapılar, pencereler dışarı doğru açılmalı, depolar attan ve üstten karşılıklı olarak havalandırılmalıdır. Yangın savunma sistemlerinde depolanan kimyasal maddelerin özelliğine uygun olmalıdır. Depolarda kimyasal madde dökülme ihtimallerine karşı gerekli malzemeler ve kişisel koruyucu donanımlar (KKD) bulundurulmalıdır. Kimyasal maddeler depodan ancak, günlük ihtiyaç kadar alınmalı, karıştırılması veya bir araya getirilmesi tehlike yaratacak malzemeler birlikte depolanmamalıdır. Şekil 4.2’de karışması tehlike yaratacak malzemeler gösterilmiştir.



İçinde daha önce parlayıcı madde bulunan boş kaplar, kullanım yerlerinde biriktirilmemelidir. İş bitmiş olan kaplar derhal ortamdaki uzaklaştırılmalıdır.

	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

Şekil 4.2. Karışması tehlike yaratacak malzemeler. (+) Beraber Depolanabilir, (-)Beraber Depolanamaz, (O) Özel önlemler alınarak beraber depolanabilir

Depolar nem, ısı, ışık, titreşim, alev, kıvılcım, kimyasal reaksiyonlar, elektrik akımı gibi durumlardan etkilenmeyecek biçimde tasarlanmalıdır. Kimyasal maddelerin bulunduğu kapların üzerindeki etiketlenmeler önemli bilgi kaynağıdır.

Etiketlemede kimyasal maddenin özelliği (kimyasal formülü, fiziksel özelliği ve ticari ismi) açıkça belirtilerek zararlı zehirli, patlayıcı vb. özelliğini belirten sembolün, güvenlik ve risk numarasının bulunması şarttır. Depo temizleme işlemlerinde, kimyasal madde buharları solunmamalı, deriye temas ettirilmemeli, yutulmamalı, koruyucu gözlük, maske ve eldiven kullanılmalıdır. Ayrıca Tablo 4.5’de etiketli kaplarda toplanması gereken atık maddeler gruplandırılmıştır.

Tablo 4.5. Etiketli kaplarda toplanması gereken atık maddelerin gruplandırılması.

Atıklar	Grup özellikleri
A	Halojen içermeyen organik maddeler ve çözeltiler
B	Halojen içeren organik maddeler ve çözeltileri
C	Katı atıklar
D	pH değeri 6-8 arasında olan tuz çözeltileri
E	Ağır metal tuzları ve bu tuzların çözeltileri, HCN gibi zehirli atıklar
F	Zehirli ve yanıcı bileşikler
G	Cıva, cıvanın inorganik ve organik tuzları
H	Geri kazanılamayan metal tuzları
I	İnorganik katılar



Kimyasal maddelerin bulunduğu kapların üzerlerindeki etiketler önemli bilgi kaynağıdır.



Bireysel Etkinlik

- Kimyasal maddeler ile çalışılan bir iş yerinde risk değerlendirmesi yapılırken nelere dikkat edilmelidir ve bu değerlendirmede nasıl bir sıralama yapılmalıdır.



Özet

- Birçok kimyasal madde atığı seyreltme, bozundurma, nötralizasyon ve yakma gibi bazı metotlar ile zararsız hâle getirildikten sonra atık kaplarında toplanmalı ve daha sonra genel depolanma veya imha yerlerine gönderilmelidir.
- Kimyasal maddelerin kullanımı ve depolanması sırasında oluşabilecek riskleri ortadan kaldırmaya yönelik kullanıcıyı doğru ve yeterli düzeyde bilgilendirmek amacıyla hazırlanan, ilgili kimyasal maddelerin tehlike ve riskleri ile diğer bilgileri içeren dokümanlar Malzeme Güvenlik Bilgi Formu'dur. Bütün kimyasallar malzeme güvenlik bilgi formlarındaki bilgilere uygun olarak kullanılmalıdır.
- Sağlık bakımından risk taşıyan çalışanların kontrolleri yapılarak bu kontroller, yeterli teknik ile hastalık ve maruziyet tespit edilebilecektir. Bütün çalışanlar için sağlık kontrol kayıtları tutulmalı ve çeşitli periyotlar da güncellenmelidir. Ayrıca çalışmaya başlamadan işçilere bilgi verilmelidir.
- İşveren, işçilerine veya temsilcilerine iş yerinde bulunan tehlikeli kimyasal maddelerin tanınması, sağlık ve güvenlik riskleri, mesleki etkilenebilirlik sınırları, işçilerin kendilerini ve diğer çalışanlar için alınması gerekli önlemler, çalışma koşullarındaki değişikliklerin olması hâlindeye ni bilgileri, tehlikeli kimyasal maddeler için tedarikçilerden sağlanan malzeme bilgi formları hakkında bilgi sağlamak ve eğitim vermekle yükümlüdür. İşçilere ve temsilcilerine verilen eğitim meydana gelebilecek riskin özelliklerine bağlı olarak sözlü talimat ve yazılı bilgiler şeklinde verilmelidir ve bu bilgiler değişen şartlara göre güncellenecektir.
- Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden riskler, alınacak önlemler ile elimine edilmeli ve önlemlerin sürekliliği için yeterli denetim sağlanmalı ve işçilerin maruz kalabileceği madde miktarı ve süreleri azaltılmalıdır.
- Bazı kimyasal maddeler, uzun süre maruz kalındığında çevre ve insan sağlığına zarar verirler. Kimyasal maddelerin zararları, insan hataları nedeniyle meydana gelen kazalar sonucu oluşur. Bundan dolayı kullanılan kimyasal maddelerin kullanımı, taşınması ve depolanmasında sınıflandırma yapılması çok önemlidir.
- İş yerinde sağlığı olumsuz etkileyebilecek kimyasal risk etmenleri arasında; tozlar (organik ve inorganik tozlar), gaz, buhar ve dumanlar, pestisitler, kanserojen, mutajen ve oksit parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddeler, solventler, asit ve bazlar, metaller ve tuzlar sayılabilir.
- Tehlikeli kimyasal maddeler ile yapılan işlerde risklerin ortadan kaldırılması veya en aza düşürülmesi için öncelikle ikame yöntemi kullanılarak tehlikeli kimyasal madde yerine, işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan kimyasal madde veya prosedür kullanılacaktır.
- İşveren, iş yerlerinde kaza ve acil durumlarda, tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanabilecek kaza ve acil durumlarda önceden bir acil eylem planı hazırlanmalı ve bu plan ile ilgili uygulamalı eğitim ve tatbikat yaptırmalı ve uygun ilk yardım imkânlarını sağlamalıdır.

DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangisi kimyasalların deriden emilmesi ile ilgili yanlıştır?
 - a) Kimyasallarla el teması hâlinde deriden emilme yoluyla tehlikeli miktarlarda kimyasal alınabilir.
 - b) Toz formunda olan kimyasallar için deriden emilme mekanizması söz konusu değildir.
 - c) Farklı kimyasalların deriden emilme kapasiteleri de farklılıklar gösterir.
 - d) Deride emilme yıllar içinde meslek hastalığına yol açabilir.
 - e) Derinin koruyucu dış tabakasının çözücülerle yumuşatılması kimyasalın emilmesini kolaylaştırır.
2. Yanıcı maddelerin gaz, buhar, sis ve tozlarının atmosferik şartlar altında hava ile oluşturduğu ve herhangi bir tutuşturucu kaynakla temasında tümüyle yanabilen karışıma ne ad verilir?
 - a) Tehlikeli ortam
 - b) Patlayıcı ortam
 - c) Gaz karışımı
 - d) Toksik madde
 - e) Kimyasal madde
3. Aşağıdakilerden hangisi çalışan işçilerin maruziyetlerinin önlenmesi şartı ile Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığından izin alınarak “yasaklanmış kimyasal maddelerle” çalışma yapılabilmesi kapsamı dışındadır?
 - a) Yan ürünlerde veya atık maddelerde bulunan bu maddelerin ayrılması işleri
 - b) Teknoloji gereği ana madde olarak kullanılması zorunlu olan üretimler
 - c) Sanayide çok sayıda işçi ile kimyasal madde üretme
 - d) Bilimsel araştırma ve deneyler
 - e) Araştırma merkezlerindeki çalışmalar
4. Çok hızlı bir gaz genişlemesiyle ve genellikle ısı açığa çıkmasıyla meydana gelen kimyasal reaksiyon aşağıdakilerden hangisidir?
 - a) Ekzotermik reaksiyon
 - b) Hızlı yanma
 - c) Yanma
 - d) Patlama
 - e) Alevleme

5. Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfus ettiğinde kalıtsal genetik hasarlara yol açabilen veya bu etkinin oluşumunu hızlandıran maddeye ne ad verilir?
 - a) Toksik madde
 - b) Kanserojen madde
 - c) Zararlı madde
 - d) Mutajen madde
 - e) Aşındırıcı madde
6. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik'e göre mesleki maruziyet sınır değeri aşağıdakilerden hangisidir?
 - a) Başka şekilde belirtilmedikçe, 7 saatlik sürede, çalışanların solunum bölgesindeki havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının üst sınırı
 - b) Başka şekilde belirtilmedikçe, 8 saatlik sürede, çalışanların solunum bölgesindeki havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının üst sınırı
 - c) Başka şekilde belirtilmedikçe, 8 saatlik sürede, çalışanların solunum bölgesindeki havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının alt sınırı
 - d) Başka şekilde belirtilmedikçe, 9 saatlik sürede, çalışanların solunum bölgesindeki havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının alt sınırı
 - e) Başka şekilde belirtilmedikçe, 10 saatlik sürede, çalışanların solunum bölgesindeki havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının üst sınırı
7. Aşağıdakilerden hangisi tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden risklerin ortadan kaldırılması veya en az düzeye indirilmesi için alınması gereken önlemlerden biri değildir?
 - a) Tehlikeli kimyasal madde çalışmaları en az sayıda işçi ile yapılacaktır.
 - b) İşçilerin maruz kalacakları madde miktarı ve maruziyet süreleri mümkün olan en az düzeyde olacaktır.
 - c) Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalar gece döneminde yapılamayacaktır.
 - d) Üretim alanında yapılan iş için gerekli olan miktardan fazla tehlikeli kimyasal madde bulundurulmayacaktır.
 - e) İkame yöntemi uygulanarak tehlikeli kimyasal madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan kimyasal madde kullanılmalıdır.

8. Malzeme güvenlik bilgi formları ile ilgili mevzuat hangi bakanlık tarafından hazırlanmaktadır?
- a) Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
 - b) Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
 - c) Sağlık Bakanlığı
 - d) Çevre ve Orman Bakanlığı
 - e) Millî Eğitim Bakanlığı
9. Kimyasal madde depoları hangi havalandırma sistemi kullanılarak yapılır?
- a) Hem alttan hem de üstten karşılıklı olarak havalandırılmalı
 - b) Sadece üstten havalandırılmalı
 - c) Sadece attan havalandırılmalı
 - d) Kapı ve pencereden havalandırılmalı
 - e) Sadece pencereden havalandırılmalı
10. Tehlikeli maddeler ve müstahzarlara ilişkin güvenlik bilgi formlarında aşağıdakilerden hangisinin bulunması gerekmez?
- a) Kimyasalın tanımı
 - b) Kimyasalın fiziksel ve kimyasal özellikleri
 - c) İlk yardım bilgileri
 - d) Kimyasalın demir yolu, kara yolu, deniz yolu veya hava yoluyla taşınması ile ilgili bilgiler
 - e) Yangınla mücadele tedbirleri

Cevap Anahtarı

1. b, 2. b, 3. c, 4. d, 5. d, 6. b, 7. c, 8. d, 9. a, 10. d

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] Esin, A. (2014). İş güvenliği uzmanı el kitabı (1. baskı). Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- [2] Yılmaz, A. (2015). Laboratuvarda Güvenli Çalışma (2. Baskı). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- [3] T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (eski adıyla Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı) (2013). Kanserojen Veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik. 21 Temmuz 2018 tarihinde <https://www.aile.gov.tr/> adresinden erişildi.
- [4] Kimyasal Risk Etmenleri Ders Notları, (2012). 25 Temmuz 2018 tarihinde <https://issuu.com/tepakademi/docs/17-kimyasal-risk-etmenleri> adresinden erişildi.
- [5] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (eski adıyla Çevre ve Orman Bakanlığı) (2008). Tehlikeli Maddeler Ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması Ve Dağıtılması Hakkında Yönetmelik. 21 Temmuz 2018 tarihinde <https://www.csb.gov.tr/> adresinden erişildi.