

Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Alınacak Önlemler

Kimyasal Maddeler ile çalışırken dikkat edilmesi gereken konular şunlardır;

- ☐ * Meydana getirdikleri reaksiyonlar genelde ekzotermik olduğundan, **asit ve bazlar ayrı ayrı depolanmalıdır.**
- ☐ * *Bazı asitler de aralarında geçimsiz olduklarından **Asit/ asit geçimliliği** ile ilgili bilgi için Güvenlik Bilgi Formu (GBF/MSDS) ve diğer kimyasal veri tabanına bakılmalıdır.*
- ☐ * Kaynama, fokurdama ve şiddetli kimyasal tepkimelerin önlenmesi için **asitler suya katılmalıdır. Tersı yapılmamalıdır.**

❑ Kullanılan maddenin ambalaj veya etiketi üzerindeki veya Güvenlik Bilgi Formlarındaki (MSDS/GBF) açıklamalar dikkatle okunmalıdır.

❑ Herhangi bir kimyasal türü için kullanılan kaplar karıştırmaya yol açabilecek biçimde diğer kimyasallar için kullanılmamalıdır.

☐ **Kimyasal malzeme kapları, kesinlikle malzeme, yiyecek vb. koymak için kullanılmamalıdır. İşyeri dışına başka amaçla kullanılmak üzere çıkarılmamalıdır.**

☐ **Bilinmeyen bir kimyasal **koklanarak** ya da **tadılarak** tanınmaya çalışılmamalıdır.**



❑ İşyeri ortamında açığa çıkabilecek gaz, toz, buhar halindeki kimyasalların çalışılan ortama yayılmadan emilmesini ve işyerinin havalandırılmasını sağlayan fanlar, çekme bacaları ve vantilatörler ile diğer havalandırma sistemleri çalıştırılmadan işe başlanmamalıdır. Bunlarda meydana gelen arızalar giderilinceye kadar çalışılmamalı, arıza onarımıyla görevli kişilerde çalışırken kişisel koruyucu ve donanımlar kullanılmalıdır.

❑ Çalışılan kimyasallarla ilgili **ilk yardım kuralları bilinmeli ve acil durumda yapılacak ilkyardım için her türlü malzeme hazır bulundurulmalıdır.**

❑ Kimyasallar ısıdan ve darbeden uzak tutulmalı.

❑ Tüm Çalışanlar gerekli olan tüm kişisel koruyucu ve donanımları kullanmalıdır.

- ❑ **Kimyasallarla çalışılan bölgelerde herhangi bir şey yenilmemeli ve kesinlikle sigara kullanılmamalıdır.**
- ❑ **Çalışma bittikten sonra bir şey yemeden ve içmeden önce eller yıkanmalı, gerekiyorsa banyo yapılmalı ve her vardiya sonrası tüm vücut yıkanmalıdır.**
- ❑ **Tutuşabilir çözücülerin yanında alev ve elektrik kıvılcımı çıkaran araçlar kullanılmamalı ve bu tür işler yapılmamalıdır.**

Kimyasal maddeler günümüz yaşantısının ayrılmaz bir parçası haline geldi. Kimyasal maddeler özellikleri açısından son derece dikkatli kullanılması gereken maddelerdir.

Kimyasal maddeler ile yapılan çalışmalarda iş kazaları yanında meslek hastalıklarının da görünme sıklığı bir hayli fazladır.

Dolayısıyla kimyasalların çalışan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ve alınması gereken önlemleri bilmek son derece önemlidir.

İşveren aşağıda belirtilen öncelik sırasına göre, işyeri ortamında;

- ❑ **İşyeri ortamındaki tehlike veya riski ortadan kaldırmak**
- ❑ **Tehlike ve/veya riski kaynağında kontrol altına almak**
- ❑ **Uygun işyeri organizasyonu ile tehlike veya riski en aza indirmek**
- ❑ **Belirtilen tedbirler alınmasına rağmen risk devam ediyor ise bunlara ek olarak çalışanlar için kişisel koruyucu donanım temin etmek ve çalışanların kullanmasını sağlamak**

gibi önleyici ve koruyucu tedbirler almalıdır.

Çeşitli risk değerlendirme metotlarında işyeri ortamındaki risk düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılabilen parametreler şunlardır;

- ❑ **Kimyasal ajanların tehlikeleri**
- ❑ **Maruziyet süresi/aralığı**
- ❑ **Kullanılan veya ortamda bulunan kimyasal madde miktarı**
- ❑ **Kimyasal maddelerin uçuculuğu/tozuması**
- ❑ **Kullanılan proses**
- ❑ **Kontrol şekli**

Kimyasal maddelere maruziyette risk değerlendirmesi, kimyasal maddenin üç farklı özelliği göz önünde bulundurularak yapılır.

- **Kimyasal maddenin temel tehlikesi**
- **Kimyasal maddenin çevreye yayılma eğilimi (volatility)**
- **İşyerinde kullanılan kimyasal madde miktarı**

**Tehlikeli kimyasal
maddelerin
oluşturduğu riskleri
ortadan
kaldırmak/azaltmak
için önleme/koruma
yöntemleri**

Genel Önleme Yöntemleri

Kimyasal risklere karşı genel önleme yöntemleri aşağıda verilmiştir.

Genel Önleme Yöntemleri	Uygulama
Etkilenen çalışan sayısını en aza indirmek	• Çalışanların işyerinde belirli bölgelere girmelerini engellemek • Tehlikeli kimyasal madde ile çalışılan bölümleri diğerlerinden ayırmak.
Maruziyet süresini en aza indirmek	• Yeterli havalandırma sağlamak • Teknik proses değişikliği yapmak
Uygun hijyen önlemleri	• Yeme-içme alanlarını belirlemek.
Ortamdaki kimyasal madde miktarını azaltmak	• İşyeri ortamında depolamak yerine gerektiği miktarda kimyasal madde bulundurulmasını sağlamak
Uygun iş ekipmanları sağlamak ve bakım yaptırmak	• İşe uygun ekipmanlar kullanılmasını sağlamak • İş ekipmanı bakım protokolleri hazırlamak ve uygulamak.
İş organizasyonu	• Çalışanların kimyasal maddelerle temasını engellemek/ azaltmak için dinlenme aralarının düzenlenmesi, rotasyon gibi uygun iş organizasyonu yapmak
Uygun çalışma prosedürleri	• İş aşamalarını, adım adım prosedürler ile anlatmak, güvenlik gerekliliklerini belirtmek, çalışanlara bu prosedürler ile ilgili eğitim vermek.

Özel Önleme Yöntemleri

Tehlikeli kimyasal maddelerin oluşturduğu riskleri ortadan kaldırmak/azaltmak için genel önleme yöntemleri, yeterli değil ise, işyeri ortamında kimyasal risklere karşı özel önleme/koruma yöntemleri kullanılmalıdır.

Özel önleme/koruma yöntemi örnekleri:

- ❑ **Kimyasal maddenin değiştirilmesi (tüm/kısmi)**
- ❑ **Güvenli iş ekipmanlarının kullanımı**
- ❑ **Otomasyon sistemi kullanımı**
- ❑ **Kimyasal maddenin fiziksel durumunun veya partikül büyüklüğünün değiştirilmesi**
- ❑ **Kapalı sistem/proses çevreleme işlemi**
- ❑ **Kimyasal maddeleri lokal olarak ortamdan uzaklaştırma**

Özel önleme/koruma yöntemi örnekleri:

- ❑ **Tehlikeli kimyasal maddelerin güvenli depolanması**
- ❑ **İşyerinde kirli çalışma gerektiren bölümlerin ayrılması**
- ❑ **Seyreltme yöntemi ile genel havalandırma**
- ❑ **Yangın önleme ve yangından korunma**
- ❑ **Kimyasal madde patlamalarını önleme ve korunma**
- ❑ **Tehlikeli kimyasal maddelerin güvenli kullanımı**
- ❑ **Güvenlik duşu ve göz duşu**
- ❑ **Kişisel koruyucu donanım kullanımı**

Bazı durumlarda alınan önlemler riski tamamen ortadan kaldırmak için yeterli olurken, bazılarında ise sadece riski azaltmak için veya çalışanı korumak için kullanılabilmektedir.

- ☐ **Laboratuvar çalışmalarında insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerle çalışılır.**
- ☐ **alışan kişinin sağlığı açısından bu maddelerin tanınması ile bu maddelerle temas halinde oluşabilecek zararlı etkilerin önceden bilinmesi ve olası kazaların önlenmesi mümkündür.**
- ☐ **Kaza anında neler yapılacağı mutlaka laboratuvarlarda yazılı olarak bulundurulmalı, kazaya uğrayan kişi bir sağlık kuruluşuna götürülmelidir.**

İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallar

Ağır metaller

Aromatik nitro bileşikleri

Aldehitler

Alkali metaller

Alkali tuzları (NaOH, KOH)

Amonyak

Benzen

Civa

Eterler

Fenoller

Florlu hidrokarbonlar

Formaldehit

Fosfor

Halojenler

Hidrojen peroksit

Hidrojen sülfid

Hidrojen syanid

İnorganik amidler

Karbon disülfür

Karbon tetraklorür

Klorlu hidrokarbonlar

Ksilen

Metil alkol

Nitrat ve nitritler

Nitrik asit

Okzalik asit

Perkloratlar

Toluen

01. Klorik asitler

Bu asitler bir yere sıçradığı zaman gerekli önlemler alınmalıdır.

Klorik asitleri temizlemede su kullanılmamalıdır (Ancak vücuda sıçraması halinde, bol su ile yıkanmalıdır). Reaksiyon sonunda ortaya çıkan ısı, klorlu maddeyi buharlaştırır. Buharın kokusu irrite edicidir.

Klorik asitler bir yere
sıçradığı zaman önce
üzerine **kum, sodyum**
bikarbonat veya ikisinin
karişımı dökülmelidir.

Biraz bekleyip metal veya
plastik bir kaşıkla
kazınmalıdır.

02. Alkali metaller

1. Yanıcı olmaları,
2. Su ile reaksiyonları,
3. Nemli deri ile temasları önlenmelidir.

Alkali metaller ile **vücudun temas eden yeri bol su ile yıkanmalıdır.** Bunların su ile reaksiyonları sonucu hidrojen açığa çıkar. Eğer çalışılan laboratuvar da ısı yüksek ise hidrojen patlar. !!!!!!!

Bu metallerin hava ile temasları derhal patlama yaptıklarından ya **inert gaz** veya **kerosen** içinde saklanmalıdır. **Kullanılan kerosende su varsa yine tehlikelidir!!!!!!**

Alkali metal yangınlarını söndürmek çok zordur. Yangınları söndürmek için **toz grafit** kullanılması önerilir.

03. Eterler

1. Deri ile temasları kurutucu etkiye sahiptir. Uzun süre temas sonucu dermatit oluşur.

2. Belli şartlarda yanıcıdırlar. Örneğin etil eterin 45°C'da yanmaya başladığı iyi bilinir!!!! Yanmaya statik elektrik de sebep olabilir (buhar).

Eter yangınlarını söndürmek için CO₂ kullanılır. Bir yere eter sıçradığı zaman yapılacak iş, eteri süngere emdirip çeker ocak altında buharlaştırmaktır.

04. Okzalatlarda

Bunlar dokular ve kan tarafından emildiklerinden kalsiyumu çöktürürler.

Okzalatlarda akut olarak solunması, irritasyon dolayısıyla insana zararlıdır, önlem alınmalıdır.

Fakat okzalatlarda kronik olarak solunması halinde, böbrek tübüllerinde kalsiyum okzalat taşları oluşur. Deriden kronik absorpsiyon sonucu kanda yeteri kadar kalsiyum okzalat oluşturup kan dolaşımını etkilerler. Olay kangrenle sonuçlanabilir.

05. Sülfürik asit

Hangi konsantrasyonda olursa olsun, gözlerle teması tehlikelidir.

Derişik sülfürik asit gayet korrozif olup, deride şiddetli yanıklar meydana getirir.

Sulandırılırken, asit daima yavaş ve dikkatlice suya dökülür, asla tersi yapılmaz.

06. Nitrik asit

Zararı ve tehlikesi

konsantrasyonu arttıkça artar.

Yüksek konsantrasyondaki nitrik asitle çeker ocakta çalışılmalıdır.

Dumanlı ve derişik nitrik asit vücut ve özellikle gözler için tehlikelidir. Yüksek ısıda son derece zehirli nitrojen oksit buharları verir.

07. Glasial asetik asit

Oldukça koroziftir. Yanıkları abuk iyileşmez, mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

08. Hidrofluorik asit

Son derece tehlikelidir !!!!!!!.

Vücudun neresine değerse değsin şiddetli yanıklar yapar ve çabuk iyi olmaz.

Buharı da solunumda tehlikeli olup, fazlası ölüme neden olabilir. Bu bakımdan ancak iyi işleyen bir çeker ocak içinde kullanılır.

09. Pikrik asit

**Kuru olunca patlayıcı olduğundan daima,
en az %10 sulu halde muhafaza edilir.**

10. Civa

**Herhangi bir şekilde dökülürse derhal vakum
kaynağından yararlanılarak temizlenmelidir.**

**Köpük tipi sentetik süngerler vasıtasıyla da
toplanabilir.**

**Eğer toplanamayacak kadar eser miktarda
kalırsa üzerine **kükürt** serpilir ve bu sayede
sülfür haline getirilerek zararsız kılınır.**

Maruz Kalma Limiti;

Kimyasallar kullanılırken bir referans değerden

faydalanılarak, kimyasalın

havada bulunabileceği en fazla miktarın

değeridir.

Bu limitler tam çalışma

zamanına göre

uyarlanabilir(TWA).

Bir de kısa zaman aralıkları için limitler vardır(STEL).

Çeşitli kimyasal maddelerin çalışma ortamında bulunması ile ilgili olarak aşağıdaki tanımlamalar kullanılmaktadır.

TLV (Threshold Limit Value, Eşik Limit Değer): Maddelerin havadaki izin verilen üst limit konsantrasyonları günde 7-8, haftada 40 saat çalışma saatleri göz önüne alınarak kimyasal maddenin havada bulunmasına izin verilen zararlı etkisi olmayan günlük ortalama konsantrasyonu (mg/L, $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Maksimum Tolere doz (MTD): 90 gün kimyasala maruz kalan hayvanlarda % 10 ağırlık kaybından başka hiçbir etki oluşturmeyen ve ölüme neden olmayan, hayvanların ömürlerini kısaltmayan madde dozu.

ADI (Acceptable Daily Intake, Kabul Edilebilir Günlük Alım Düzeyi) : Bir kimyasal maddenin tüm yaşam boyunca alındığında toksik etki göstermeyip bir risk taşımayan besinlerle günlük alım düzeyi (mg/kg/gün).

NOEL: (No observed effect level)Eşik doz, toksik etki göstermeyen düzey. ADI = NOEL

MAC (Maksimum Müsade Edilen Konsantrasyon): Çevresel ve endüstriyel havada kimyasal maddenin bulunmasına izin verilen ve zararlı bir etki meydana getirmeyen maksimum konsantrasyon ppm (mg/L) (mg/m^3).

TWA-TLV veya TLV-TWA (Time Weighted Average): Günde 7-8 saat haftada 40 saat üzerinden hesaplanan, havada bulunmasına izin verilen, zararlı etkisi olmayan günlük konsantrasyon.

STEL, TLV-STEL(Short-term Exposure Limit): Kısa bir zaman süresince temas için müsade edilen düzey, süre genellikle 15 dakika.

TLV-C (ceiling): Kısa süre de olsa aşılması gereken düzeyler.

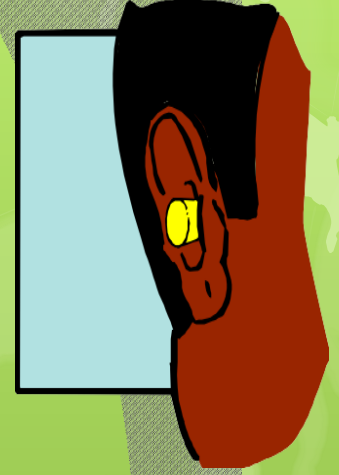
Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Alınacak Önlemler

- ☐ **İşyerinde uygun düzenleme ve iş organizasyonu yapılacaktır.**
- ☐ **En uygun yöntem ve makineler seçilecek.**
- ☐ **İşçilerin maruziyeti en az seviyede olacaktır.**
- ☐ **Üretim alanında gereğinden fazla tehlikeli madde bulundurulmayacaktır.**

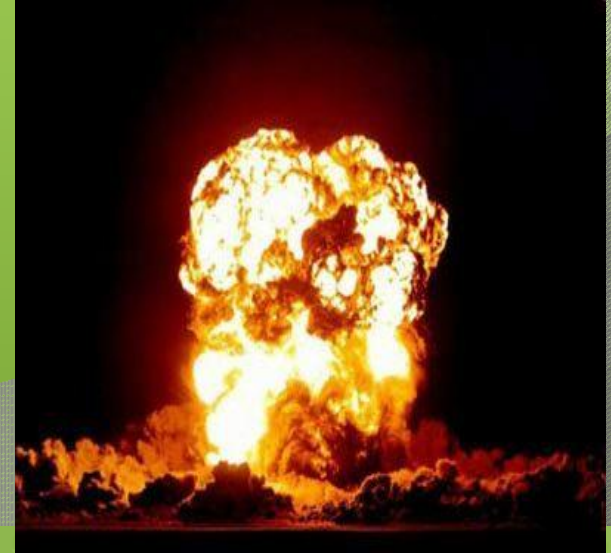




Tüm diğer yöntemler yetersiz kaldığında işçiler Kişisel Koruyucu Donanımlarla (KKD) korunacaktır.



•Parlayıcı madde miktarının tehlikeli konsantrasyonlara ulaşması ve kimyasal olarak kararsız maddelerin tehlikeli miktarlarda bulunması önlenecektir.



- İşyerinde yangın veya patlamaya sebep olabilecek tutuşturucu kaynakların bulunması önlenecektir.
- Patlama basıncının etkisini azaltacak sistemler bulunacaktır.



Kimyasalların zararlarından korunmada diğer yöntemler **izolasyon ve aspirasyondur.**

Kimyasalla işçi ya da ortam arasına fiziksel engeller koyularak kimyasalın etkilerinden kaçınılabılır.

Ya da **aspirasyon** ile havada bulunan buhar veya partiküllerden kurtulabilinir



Kimyasalın Satın Alınması

Kimyasallar satın alınırken dikkat edilmesi gereken hususlar:

- ☐ **İnsan sağlığına ve çevreye zararlı olmamalıdır**
- ☐ **Yanıcı, patlayıcı, zehirli, parlayıcı olmamalıdır**
- ☐ **Taşınmaması kolay olmalıdır**
- ☐ **Kolay temin edilebilir olmalıdır**
- ☐ **Depolama masrafları düşük olmalıdır**

Kimyasalların Taşınması

- ☐ Büyük trajediler kimyasalların taşınması sırasında olmaktadır.
- ☐ Varillerin yerde yuvarlanması kimyasalların ortama dökülmesine sebep olabilir.
- ☐ Birbiriyle reaksiyona girebilen kimyasallar bir arada taşınmamalıdır.



Kimyasalların Fabrika İçerisinde Taşınması

- Mümkün olduğunca çok, kimyasallar mekanik yollarla taşınmalıdır.



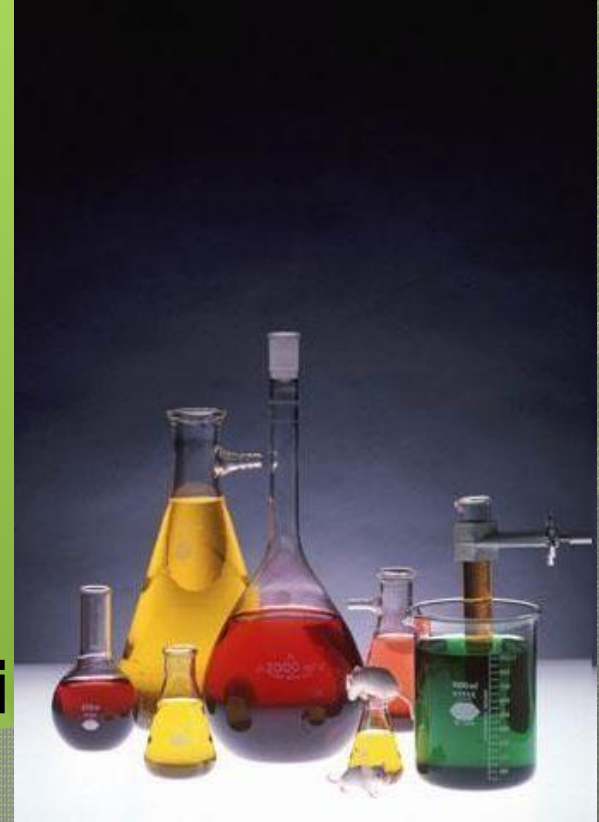
Kimyasalların Depolanması Dikkat Edilmesi Gerekenler

- ☐ **En az miktarda kimyasal depolanmaya çalışılmalı, görevli olmayanların depo alanına girmesi önlenmeli.**
- ☐ **Bazı kimyasallar neme, bazıları ısıya, bazıları güneş ışınlarına, bazıları ise şoklara duyarlıdır. Depolama yapılırken bunlar göz önünde bulundurulmalıdır.**
- ☐ **Depolanan tüm şişe, kutu ve variller etiketlenmelidir.**

- ☐ **Yangın güvenliği malzemeleri ve KKD'ler depolama bölgesinde bulundurulmalıdır.**
- ☐ **Sigara içmek, yemek yemek ve bir şeyler içmek depolanma alanında yasaklanmalıdır.**
- ☐ **Birbiriyle uyuşmayan kimyasallar bir arada depolanmamalıdır. Ciddi tehlikelere sebep olabilir.**

Kimyasalların Kullanılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

**Tehlikeli kimyasalların
kullanılması sırasında
tehlikenin ortadan
kaldırılması için
mümkünse kimyasaldan
vazgeçilmesi, değilse
kimyasalın daha az zararlı
ya da zararsız bir başka
kimyasal ile değiştirilmesi
önemlidir.**



- **KKD'ler biraz rahatsız edici olmalarına rağmen gerekli olduğunda kullanılmaları gerekir. KKD'ler kullanım alanı için çok dikkatli seçilmeli ve kullanıcılar bu konuda eğitilmelidir.**



Kimyasallara Maruz Kalmanın Gözlenmesi

□ Fabrika içi denetim ile
gözetilmesi



**Renkli
Tüpler**



Sensörler



**Taşınabilir Gaz
Kromatografları**



**Numune Toplama
Pompası**

☐ Çevresel Gözetim

☐ Tıbbi Gözetim

- + Genellikle havadaki kimyasalların ölçümleri yapılır. Deri yoluyla alınan kimyasalların gözlenmesi için tıbbi kontrol yapılmalıdır.**
- + Kimyasalın konsantrasyonu zamanla değişebilir ve tehlikeli seviyelere ulaşabilir. Bunlar gaz ölçümleriyle tespit edilemeyebilir.**
- + Meslek hastalıkları oluşmadan fark edilebilir.**
- + İşe almadan önce yapılan kontroller kişilerin alerjik ve diğer problemlerinin önceden öğrenilmesi için önemlidir.**