

T.C. ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ



# Kimyasalların Güvenli Depolanması

---

**T.C  
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MERKEZİ  
MÜDÜRLÜĞÜ**

# **Kimyasalların Güvenli Depolanması**

**Esin Aytaç KÜRKCÜ<sup>a</sup>**

**Çağla Pınar ARSLAN TATAR<sup>b</sup>**

**Erdem BABAARSLAN<sup>b</sup>**

**Özlem İLİK<sup>b</sup>**

**Funda ŞENTÜRK<sup>b</sup>**

**Bahar TIRYAKI<sup>b</sup>**

**Cemal Burak YAŞAROĞLU<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı – İSGÜM

<sup>b</sup> İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı – İSGÜM

**Ankara, 2011**

## İÇERİK

1. GİRİŞ.....	1
2. KİMYASALLARIN SINIFLANDIRILMASI.....	2
3. MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMLARI.....	14
4. GÜVENLİ DEPOLAMA AŞAMALARI.....	17
4.1. KİMYASAL ENVANTERİ ÇIKARMA.....	17
4.2. KİMYASALLARIN ETİKETLENMESİ.....	18
4.3. UYUMLU VE UYUMSUZ KİMYASALLARIN AYRILMASI .....	20
4.4. KİMYASALLARIN DEPOLANMASI .....	25
4.4.1. KATI VE SIVILARIN DEPOLANMASI .....	30
4.4.2. GAZ TÜPLERİNİN DEPOLANMASI.....	31
4.4.3. DEPO SORUMLUSUNUN GÖREVLERİ VE KAYIT SİSTEMİ.....	35
4.4.4. DEPOLARDA BULUNDURULMASI GEREKEN KKD VE MALZEMELER.....	36
4.5. ATIK KİMYASALLARIN DEPOLANMASI VE BERTARAFI.....	37
5. TEHLİKELİ KİMYASALLARIN RİSK DEĞERLENDİRMESİ.....	43
6. KİMYASAL DEPOLAMA İÇİN TEMEL İLK YARDIM BİLGİLERİ.....	47
7. YANGIN SÖNDÜRME VE ÖNLEME TEDBİRLERİ.....	59
8. EKLER.....	65
EK-1 Atık Kimyasalların Depolanması ve Atılması.....	65
EK-2 Tehlikeli Kimyasal Yönetmeliği Hükümleri .....	66
EK-3 Bazı Kimyasalların Laboratuvarında, Kullanımlarında ve Depolanmalarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar .....	68
EK-4 Depo Malzeme Ödünç Alma Çizelgesi .....	69
EK-5 & 6 Adresler telefonlar & Acil Müdahale Programı.....	70
EK-7 Mevzuat Risk ve Güvenlik Tanımları .....	72
9. KAYNAKLAR.....	77

# 1. GİRİŞ

Kimyasalların doğru bir şekilde sınıflandırılması ve depolanması çok önem verilmesi gereken, zor bir konudur. Laboratuvarlardaki iş kazalarının büyük bir kısmı kimyasalların yanlış depolanması sonucu gerçekleşmektedir. Kimyasallar, herhangi olumsuz bir durumda tehlikeli reaksiyon vermeyecek şekilde sınıflandırılmalıdır.

Doğru depolamada sınıflandırma; kolay alev alabilen ve çok kolay alev alabilen, korozif (aşındırıcı), toksik, çok toksik, oksitleyici, kriyojenik, patlayıcı maddeler ve sıkıştırılmış gazlar şeklinde yapılmalıdır [1]. Bu sınıflandırma kimyasalların kimyasal özelliklerinden faydalanılarak yapılmalı, kimyasallar alfabetik olarak kesinlikle sınıflandırılmamalıdır. Bu noktada kimyasal malzemelerin Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MSDS) bizlere yardımcı olacaktır.

Katıları ve sıvıları ayrı olarak sınıflandırmak temel sınıflandırma yöntemlerinden bir tanesidir. Bu şekilde fiziksel temas sonucu oluşabilecek riskler azaltılmış olur. Genel yaklaşım kimyasalları birbirleriyle uyumlu bir şekilde sınıflandırmak olmalıdır, daha sonra gruplar bariyerlerle birbirinden ayrılmalıdır. Yeterli depolama alanı mevcut işletmelerde riski tamamen ortadan kaldırmak için farklı kimyasal gruplarda bulunan kimyasallar farklı yerlerde depolanmalıdır.

Bu rehberde genel amaç kimyasalların doğru bir şekilde depolanmasını sağlamak ve kimyasalların neden olduğu riskleri mümkün olduğunca azaltmaktır.

## 2. KİMYASALLARIN SINIFLANDIRILMASI

Bu kısımda, her bir tehlike sınıfının özellikleri açıklanmaktadır. Ayrıca kimyasallar için temel güvenli depolama gereklilikleri ve alınması gereken önlemler de yer almaktadır.

Pek çok kimyasalın birden çok tehlike sınıfına dahil olduğu unutulmamalıdır. Dolayısıyla, tehlikeli bir kimyasalın güvenli bir şekilde nasıl depolanacağını belirlemek için çeşitli kılavuz depolama bölümlerine ihtiyaç duyulabilir. Örneğin, asetik asit, korozif asittir ve aynı zamanda yanıcı bir sıvıdır. Bu nedenle 1. (Kolay alev alabilen ve çok kolay alev alabilen) ve 2. (Aşındırıcı) bölümlerin dikkate alınması gerekmektedir [1,3].

### 2.1. Kolay Alev Alabilen ve Çok Kolay Alev Alabilen Maddeler



#### Özellikleri:

Kolay alev alabilen maddeler, hava ile temasında alevlenebilen, ateş kaynağı ile kısa süreli temasta hemen yanabilen, çok düşük parlama noktasına sahip olan veya su ile temasında çok kolay alevlenir gaz yayan maddeler ve müstahzarlardır [2]. Çok kolay alev alabilen maddeler ise çok düşük parlama noktası ve kaynama noktasına sahip maddeler ve müstahzarlar ve hava ile temasında alevlenebilen gaz haldeki maddeler ve müstahzarlardır [2]. Genellikle kullanılan kolay alev alabilir kimyasal maddeler şunlardır [1,3]:

- Aseton
- Etil Eter
- Sodyum
- Hidrojen
- Lityum
- Asetilen
- Etil Alkol

- Potasyum

#### Depolama:

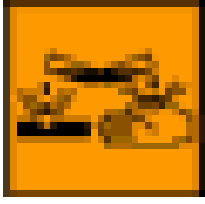
- ✓ Alev alabilen maddeleri tüm ateşleme kaynaklarından (açık alevler, sıcak yüzeyler, direkt güneş ışığı, kıvılcım)uzak tutunuz.
- ✓ Alev alabilen maddeleri özellikle oksitleyiciler ve toksikler gibi tehlike sınıflarından ayrı depolayınız.
- ✓ Alev alabilen gazları oksitleyici gazlardan, uygun ve onaylı bir yanmaz bölme ile ya da arada en az 6 metrelik bir mesafe olacak şekilde ayrı tutunuz.
- ✓ Alev alabilen sıvı maddeleri onaylanmış güvenli konteynir veya dolaplar içinde saklayınız.
- ✓ Malzemenin alt alev alma limitini aşan buharlarının oluşumu ya da buharlarla havanın karışarak kendi kendine yanma olasılığını düşürmek üzere depolama alanlarını serin tutunuz. Normal depolama koşullarında buhar birikimini önlemek üzere yeterli havalandırma sağlanmalıdır.
- ✓ Kimyasal maddenin tehlikesine uygun olacak şekilde bir yangın söndürücüyü hazır durumda bekletin ve bunu kullanacak olan her kimse gerekli eğitimi almış olmasına dikkat ediniz.
- ✓ Soğuk depolama gerektiren alev alabilen sıvıları kıvılcım veya statik elektrikten korumak için güvenli yanıcı malzeme buzdolabı veya derin dondurucuda muhafaza ediniz.
- ✓ ‘Sigara İçilmez’ işaretleri alev alabilen maddelerin depolandığı alanlarda gözle fark edilir bir yere asınız.

#### Kullanım:

- ✓ Alev alabilen sıvıları kullanırken eldiven ve emniyet gözlükleri takınız.
- ✓ Alev alabilen ve yanıcı sıvıların karışımlarının parlama noktası; karışımdaki en düşük parlama noktasına sahip sıvınıninkine eşit kabul edilir.

- ✓ Alev alabilen sıvı aktarıldığında veya kullanıldığında tüm alev kaynakları alandan yok edilmelidir. Açık alevler veya sıcak levhalar alev alabilen sıvıları doğrudan ısıtmak için kullanılmamalıdır.
- ✓ Alev alabilen sıvı döküntülerini temizlemede su kullanmayınız.
- ✓ Alev alabilen ve yanıcı sıvıları lavabodan tahliye etmeyiniz.

## 2.2. Koroziif (Aşındırıcı) Maddeler



### Özellikleri:

Aşındırıcı maddeler, canlı doku ile temasında, dokunun tahribatına neden olabilen maddelerdir [2]. Gazlar, sıvılar ve katılar tehlikeli aşındırıcılık özelliği gösterebilirler. Koroziif maddeler deriyi yakar, kaşınmaya yol açar. Solunum veya ağız yoluyla alındığında akciğer ve mide dokusu etkilenir. Koroziif gazlar deri teması ve solunum yoluyla hemen vücuda absorplanır. Laboratuvarda sık kullanılan koroziif sıvıların vücutta dış hasara neden olma riskleri bulunur. Koroziif katılar çoğu kez zamana bağlı zararlara yol açar. Koroziif katılar, nemden dolayı deri üzerinde ve solunum sisteminde hemen çözündükleri için etkileri geniş ölçüde temas süresine bağlı olmaktadır. Koroziif maddeler asidik veya bazik olabilir. Koroziif madde örnekleri aşağıda sıralanmıştır [1,3]:

- Sülfürik Asit
- Hidroklorik Asit
- Nitrik Asit
- Amonyum Hidroksit
- Sodyum Hidroksit
- Krom Trioksit

### Depolama:

- ✓ Asitleri bazlardan ve korozif maddeleri hem organik, hem de alev alabilen maddelerden ayrı tutunuz.
- ✓ Raflardan düşme tehlikesini en aza indirmek için korozif maddeleri tabana yakın yerlerde depolayınız.
- ✓ Güneş ışığından uzak, serin, kuru ve iyi havalandırılan alanlarda depolayınız. Depolama alanı sıcaklık değişimlerine karşı korunmalıdır.
- ✓ Asitleri temas halinde zehirli gazlar oluşturabilecek kimyasallardan uzak tutunuz (sodyum siyanür, demir sülfür vb.)
- ✓ Asitleri sodyum, potasyum ve magnezyum gibi su reaktif metallere ayrı tutunuz.
- ✓ İnorganik hidroksit çözeltileri polietilen kaplarda muhafaza ediniz.
- ✓ Korozif maddeleri metal raflarda kesinlikle saklamayınız. Havalandırma yardımcı olsa da, kimyasallar rafları aşındıracaklardır.

### Kullanım:

- ✓ Gerekli koruyucu ekipmanları (laboratuvar önlüğü, uygun eldivenler ve sıçramaya karşı emniyet gözlükleri) kullanınız. Sıçrama öngörülen bir tehlikeyse yüz koruyucu maske takılmalıdır.
- ✓ Korozif madde, tehlikeli ve zehirli gazları meydana getirebileceğinden, kullanıcıyı korumak üzere bir çeker ocak altında kullanılmalıdır.
- ✓ Etkin maddeleri yavaşça ilave ediniz. Daima suyun üzerine asidi (suyu aside değil) ekleyiniz. İlave etme sırasında asidi kabın kenarından yavaşça ekleyiniz ve şiddetlice karıştırmayınız.
- ✓ Korozif maddeler kırılmaz kaplarda aktarılmalıdır.



### 2.3. Toksik Maddeler



#### Özellikleri:

Toksik maddeler, az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir [2].

Bir kimyasal maddenin deney hayvanlarının %50'sinin ölümüne neden olduğu doz Letal (öldürücü) doz 50 veya LD50 olarak tanımlanır. LD50 genellikle, vücut ağırlığının kilogramı başına alınan maddenin miligramı (mg/kg) olarak gösterilir. LD50 ne kadar düşükse madde o kadar zehirlidir.

Toksik maddelerin solunumla alınması doku hasarına yol açmaktadır. Akciğerler zehirli buharlar ile havanın taşıdığı taneciklerin hücumuna karşı savunmasız çok katlı doku tabakasından oluşmuştur. Bir maddenin solunumla toksisitesi TLV (Eşik limit değeri) ve PEL (İzin verilebilir korunmazlık sınırı) ile temsil edilir. Her iki ölçüm havadaki maddenin milyonda bir kısmı veya 1 m<sup>3</sup> hava içinde mg madde olarak ifade edilir [1,3].

#### Depolama:

- ✓ Toksik maddeleri diğer tehlike sınıflarından ayrı tutunuz ve soğuk, iyi havalandırılan bir yerde ışık ve ısıdan uzak olacak şekilde muhafaza ediniz.
- ✓ Konteynırlar, çalışanlara maruziyeti en aza indirmek ve diğer kimyasallarla etkileşimini önlemek için çok sıkı, sızdırmaz kaplarda muhafaza edilmelidir.

#### Kullanım:

- ✓ Kullanıldığında toz ve duman ortaya çıkartan toksik maddeleri çeker bir ocak kullanarak ele alınız.
- ✓ Zehirli bileşiklerle çalışırken koruyucu laboratuvar önlükleri, eldiven ve emniyet gözlüklerini giyiniz ve çalışan bir çeker ocak altında işlem yapınız.

## 2.4. Çok Toksik Maddeler



### Özellikleri:

Çok toksik maddeler, çok az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir [2].

Bu kimyasallar çok düşük konsantrasyonlarda bile ciddi yaralanmalara hatta ölümlere yol açabilir. Çok toksik kimyasal maddeler, ölümcül dozu vücut ağırlığının kilogramı başına 50 mg ve altında ya da havadaki ölümcül konsantrasyonu 200 ppm ve altında olan maddeler olarak tanımlanır [1,3].

### Depolama:

- ✓ Zehirli kimyasal maddeleri diğer tehlike sınıflarından ayrı tutunuz ve soğuk, iyi havalandırılan bir yerde ışık ve ısıdan uzak olacak şekilde muhafaza ediniz.
- ✓ Konteynırlar, çalışanlara maruziyeti en aza indirmek ve diğer kimyasallarla etkileşimini önlemek için çok sıkı, sızdırmaz kaplarda muhafaza edilmelidir.

### Kullanım:

- ✓ Çok zehirli kimyasalları özel bir alanda ya da laboratuvarlarda kullanınız.
- ✓ Zehirli bileşiklerle çalışırken koruyucu laboratuvar önlükleri, eldiven ve emniyet gözlüklerini giyiniz ve çalışan bir çeker ocak altında işlem yapınız.
- ✓ Kullanıldığında toz ve duman ortaya çıkartan çok toksik kimyasal maddeleri çeker bir ocak kullanarak ele alınız.
- ✓ Çok toksik maddelerin ele alındığı bir ortamda yemek yemeyiniz, içmeyiniz ve kozmetik ürünlerinden sakınınız.

## 2.5. Oksitleyici Maddeler



### Özellikleri:

Oksitleyici madde, özellikle yanıcı maddelerle olmak üzere diğer maddeler ile de temasında önemli ölçüde ekzotermik reaksiyona neden olan maddelerdir [2].

Oksitleyiciler oda sıcaklığında veya yüksek sıcaklıklarda kendiliğinden oksijen meydana getirirler ve şok ile ısıtma altında şiddetle patlayabilirler. Farklı kimyasal kararsızlıklarından dolayı oksitleyici aktif maddeler beklenmedik şekilde patlayıcı olup bu yüzden tehlike tehdidi gösterirler. Oksitleyici reaktif maddeler [1,3]:

- Peroksitler
- Hiperperoksitler
- Peroksi Esterler

Oksitleyiciler organik maddelerle temas edince şiddetle tepkimeye girerler. Bu nedenle oksitleyicilerle, organik maddelerin etkileşiminden kaçınınız. Organik maddelerle reaksiyona giren oksitleyicilere örnek; nitrik asit, kromik asit ve permanganatlardır.

### Depolama:

- ✓ Gün ışığında uzak, serin, kuru ve iyi havalandırılan alanda depolayınız. Aşırı ve ani sıcaklık değişimlerinden koruyunuz.
- ✓ Özellikle kırılmayan renkli cam ve reaksiyona girmeyen kaplarda muhafaza ediniz.
- ✓ Reaktif kimyasal maddeleri uygun olmayan malzemelerden ayrı tutunuz:
  - Organik maddeler,
  - Alev alabilir solventler,

- Korozyif maddeler.

#### Kullanım:

- ✓ Eterleri az miktarlarda satın alınız ve hemen kullanınız.
- ✓ Peroksit oluşturan bileşiklerin kaplarının açılış tarihlerini kaydediniz.
- ✓ Oksitleyicilerin yanında kesinlikle sigara içmeyiniz.
- ✓ Muhafaza kaplarını sızdırmaz bir şekilde kapatınız. Kapları kapatırken mantar ve lastik tıpa kullanmayınız. Cam şişeleri açmadan önce şişe tabanında katıların (kristallerin) ve viskoz sıvıların oluşup oluşmadığına bakınız. Bunlar peroksit oluşumunun göstergeleridir.
- ✓ Oksitleyicilerle çalışırken sürtünme, kırılma ve her türlü darbeden kaçınınız.
- ✓ Atılma işlemi süresince oksitleyicileri diğer kimyasal maddelerle karıştırmaktan kaçınınız.

#### 2.6. Sıkıştırılmış Gazlar



#### Özellikleri:

Her silindir büyük miktarda enerji içerdiği ve yüksek tutuşabilirlik ve zehirlilik potansiyeli bulundurduğu için tehlikeli olabilir. Çarpma veya düşme sonucunda silindirin içindeki enerji hızla yayılabilir. Bu durumda aniden açığa çıkan enerji silindiri bir roket gibi itebilir. Ayrıca gazın toksisitesi, yanıcılığı, korozyon özelliği ve reaktivitesinden dolayı ilave tehlikeler ortaya çıkabilir [1,3].

### Depolama:

- ✓ Tüm gaz silindirleri yağ, gres, benzin dahil yanıcı maddelerden uzakta ve serin, kuru, iyi havalandırılmış ortamlarda depolanmalıdır. Silindirin herhangi bir kısmını 257°C'nin üzerinde bir sıcaklığa maruz bırakmayınız.
- ✓ Silindirler eşyaların çarpacağı veya üzerine düşeceği yerlere yerleştirilmemelidir.
- ✓ Silindirler nemli alanlara, tuz, aşındırıcı maddeler, duman, ısı yakınına ve doğrudan gün ışığı alan yerlere konmamalıdır.
- ✓ Silindirleri yanıcı gazlar ve oksitleyici maddelerden ayırarak, gaz tiplerine göre depolayınız. Yanıcı ve oksitleyici gazları birbirinden 6 m uzaklıkta; ya da araya 1,5 m yükseklikte bir 30 dakikalık yangın duvarı yerleştirerek ayırınız.
- ✓ Mevcut silindir sayısını en azda tutunuz.
- ✓ Düşerek parçalar fırlatmalarını ve bedensel bir zarara neden olmalarını önlemek için boş veya dolu tüm tüplerin zincirlenmiş ya da uygun biçimde sabitlenmiş olması gereklidir.

### Kullanım:

- ✓ Silindirler kullanılmadığı zaman silindir regülatörleri üzerindeki basıncı tahliye ediniz ve vanaları kapatınız.
- ✓ Vana sapları tüp çalışırken doğru konumda olmalıdır.
- ✓ Tutuşabilir gazların bulunduğu yerlerde sigara içmeyiniz.
- ✓ Gaz kaynağı kapatılmadan bir gazın neden olduğu alevi söndürmeyiniz.
- ✓ Bir tüp sadece bir şeritle bağlanarak kararlılığın sağlandığı el arabasıyla hareket ettirilmelidir. Tüpler depolanırken veya taşınırken daima emniyet kapakları kapatılmalıdır.
- ✓ Tüpleri bir elektrik devresinin parçası olabilecek bir yere yerleştirerek ısıtmayınız. Sıkıştırılmış gazlar yüksek enerji kaynakları ve tehlikeli nesne fırlatıcılar gibi düşünülmelidir.

- ✓ Tüm tüpler için kullanmadan önce hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Hasarlı tüpler, vanalar vs. derhal kullanımdan çıkarılarak üretici firmaya iade edilmelidir.
- ✓ Tüm regülatör vanaları yıllık bakımdan geçirilmelidir. Vana veya regülatör bağlantıları zorlanmamalıdır.
- ✓ Bir dış ısı kaynağı kullanarak tüpün basıncı değiştirilmelidir.
- ✓ İnert, yanıcı veya zehirli bir gaz tüpünün herhangi bir vanasında gaz kaçağı oluşursa, silindiri olası tutuşturma kaynakları ve insanlardan uzağa, açık bir saha veya çeker ocağa taşıyınız.

## 2.7. Kriyojenik Maddeler



### Özellikleri:

Kriyojenik maddelerin katı, sıvı veya gaz durumlarında kullanılmalarını tehlikeli yapacak özellikleri bulunmaktadır. Aşırı düşük (-60 ile -270 °C arası) sıcaklıkta karakterize edilirler. Genelde helyum, azot, argon, oksijen ve metan gibi gazların sıvılaştırılmasıyla kriyojenik sıcaklıklar elde edilmektedir [1,3].

### Depolama:

- ✓ İyi havalandırılan alanlarda depolayınız.
- ✓ Küçük kapalı mekanlarda kullanmayınız.
- ✓ Sadece uygun, onaylı ve basınç tahliye mekanizmalı depolama kapları kullanınız.
- ✓ Depolama kaplarını sarsılma anında devrilmeyecek şekilde muhafaza ediniz.
- ✓ Basınç altında sıvılaştırılmış kriyojenik sıvılar, fazla basıncı hafifletmek için gerekli tertibatı içeren özel olarak tasarlanmış yüksek basınçlı kaplarda bulundurulmalıdır. Nemli alanlara yerleştirildiğinde buz oluşumu, basınç giderme araçlarını tıkar ve bir

patlama tehlikesi meydana getirir. Bu yüzden kaplar kuru yerde tutulmalı ve buz oluşumu için periyodik olarak kontrol edilmelidir.

- ✓ Kriyojenik sıvılar yangın ve patlama tehlikesi gösterirler. Bu yüzden yanma kaynaklarından uzak tutulmalıdır.

#### Kullanım:

- ✓ Kriyojenik sıvıların neden olduğu aşırı soğuk, temas halinde canlı dokuya hasar verebilir ve yapısal malzemeleri kırılanaştırır.
- ✓ Emniyet gözlükleri ve yüz maskeleri kullanınız. Kriyojenik sıvılarla çalışırken tutacak veya uygun eldivenler kullanılmalıdır.
- ✓ Kırılğan kriyojenik maddeleri dikkatle naklediniz ve mümkünse bir el arabası kullanınız.
- ✓ Kriyojenik gazlar kaynama noktalarına yakın olarak depolandıklarından **DAİMA** yüksek basınç tehlikesi gösterirler.

## 2.8. Patlayıcı Maddeler



#### Özellikleri:

Patlayıcı maddeler, atmosferik oksijen olmadan da ani gaz yayılımı ile ekzotermik reaksiyon verebilen ve/veya kısmen kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan veya belirlenmiş test koşullarında patlayan, çabucak parlayan katı, sıvı, macunumsu, jelatinimsi haldeki maddelerdir [2].

Patlayıcı maddeler; ani şok, basınç ve yüksek sıcaklık etkisinde ani ve derhal büyük ve küçük miktarda basınç, gaz ve ısıyı serbest bırakan kimyasal maddelerdir. Şok, sıcaklık veya kimyasal tepkimenin koşulları altında bazı maddeler şiddetle patlayabilir. Bazı kullanım koşullarında reaktif olabilen maddeler şunlardır [1,3]:

- Asetilen
- Asit
- Hidrojen
- Nitro Bileşikleri
- Amonyak
- Organik Peroksitler
- Perkloratlar
- Bromatlar

#### Depolama:

- ✓ Envanterinizde bulunan tüm patlayıcıları tespit ediniz.
- ✓ Depolama sırasında sıvı kaplarında patlayıcı peroksit yaratıcı ürünlerin bulunmasına izin vermeyiniz.
- ✓ Patlayıcı kimyasalları tüm ateşleme kaynaklarından uzak tutunuz.
- ✓ Patlayıcı kimyasalları patlayıcı depolarında muhafaza ediniz.
- ✓ Patlayıcı maddeleri depolamak ve kullanmak için özel bir alan oluşturunuz.
- ✓ Patlayıcı maddeleri kullanan görevlilerin güvenli depolama metotları, kimyasalların tehlikeleri gibi konularda eğitilmiş olduklarından emin olunuz.

#### Kullanım:

- ✓ Patlayıcı maddelerle çalışmadan önce; kimyasal özelliklerini, yan tepkime ürünlerini, belli bazı kimyasal maddelerle uyumsuzluklarını ve olası çevre katalizörleriyle (sıcaklık değişim gibi) etkileşimlerini öğreniniz.
- ✓ Deney donanımını havasız ortam kabini (glove box) veya gaz battaniyesi (gas blanket) içerisine koyunuz.
- ✓ Eterlerin depolanmasını minimuma indiriniz.



- ✓ Patlayıcı kimyasal madde çalışılan yere yakın tarafta belirlenmiş yangın söndürme donanımı bulundurunuz.
- ✓ Etkin madde/ürünlerin kararlılığı dahil olmak üzere deneyden önce tüm patlama tehlikelerini saptayınız.

### **Patlama Tehlikelerine Karşı Kaçınılması Gerekenler:**

- ✓ Pikrik asidi kurumaya bırakmak,
- ✓ Alev alabilen kimyasal maddelerle oksijeni karıştırmak,
- ✓ Alev alabilen gaz kaçaqlarını önleyememek,
- ✓ Sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gazı ısıtmak,
- ✓ Reaktif madde kullanarak deneyler sırasında dalgalanan veya kontrol edilemeyen sıcaklıklarda çalışmak,
- ✓ Sıcak sıvıyı (örneğin yağ gibi) daha düşük bir kaynama noktasına sahip bir malzeme ile ani temas ettirmek,
- ✓ Alev alabilen maddeleri katalizörle temas ettirmek,
- ✓ Nitrik asidi asetonla karıştırmak,
- ✓ Peroksitleri uzaklaştırmadan eterleri damıtmak [1,3].

### **3. MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMLARI**

Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MSDS), kimyasal bir malzemenin içerdiği potansiyel tehlikeleri (sağlık, yangın, reaktivite ve çevresel) belirten ve bu kimyasal ürünle güvenli bir şekilde nasıl çalışılacağını gösteren bir belgedir. Aynı zamanda kimyasalın tehlikeleri, kullanım, depolama, taşıma ve acil durum prosedürleri hakkında bilgiler içerir. MSDS'ler malzeme hakkında malzemenin etiketinden daha çok bilgi vermektedir. MSDS'ler tedarikçi veya üretici firma tarafından hazırlanır [4].

İşletmelerde kullanılan kimyasalların kullanımı ile ilişkili risklerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve kontrolünde önemli bir rol oynar. Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının amacı bir işletmede kullanılan kimyasal maddelerle ilgili bilgiye çabuk erişim sağlamaktır. Bir işletmede kullanılan tehlikeli kimyasal maddelerin Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının bulundurulması, etkin bir yönetim için en önemli unsurlardan biridir. Tam bir sağlık ve güvenlik programının geliştirilmesi için önemli bir başlangıç noktasıdır [4].

Öte yandan bu formların işyerlerinde Türkçe olarak bulundurulması yasal bir zorunluluktur. MSDS'lerde her maddeye özel olarak aşağıdaki bilgiler yer alır [4]:

- Madde / Müstahzar ve Üreticinin Kısa Tanıtımı
- Kimyasal Bileşimi
- Kimyasalın Tehlikeleri
- İlk Yardım Bilgileri
- Yangınla Mücadele Bilgileri
- Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Önlemler
- Kullanım ve Depolama Özellikleri
- Maruziyet ve Kişisel Korunma Bilgileri
- Maddenin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri
- Maddenin Kimyasal Kararlılığı ve Reaktivitesi
- Toksikolojik Bilgi
- Ekolojik Bilgi
- Bertaraf Bilgileri
- Taşımacılık Bilgileri
- Yasal Mevzuat Bilgileri
- Diğer Bilgiler

Malzeme Güvenlik Bilgi Formu örneği aşağıda gösterilmiştir [4].

**Malzeme Güvenlik Bilgi Formu Örnek Formatı:**

<b>GÜVENLİK BİLGİ FORMU</b>	
Formun düzenlenmesinde kullanılan mevzuat	
Madde / müstahzar Adı :	Hazırlama Tarihi:
	Yeni Düzenleme Tarihi :
	Kaçıncı Düzenleme Olduğu :
Form No :	Sayfa No : ..... / X
Bölüm 1	
Bölüm 2	

## 4. GÜVENLİ DEPOLAMA AŞAMALARI

### 4.1 Kimyasal Envanterinin Çıkarılması

Güvenli depolama için ilk adım tehlikeli kimyasalların güncel bir envanterinin çıkarılmasıdır. Bu sayede çalışma ortamındaki potansiyel tehlikeler ortaya konmuş olur. Envanter çıkarmanın en iyi yolu çalışma ortamındaki her bir bölümü tek tek gezmek, var olan kimyasalları not etmektir. Ayrıca satın alma kayıtları da envanterin çıkarılmasında kolaylık sağlar [1,4].

Kimyasal denildiğinde bazı kişilerin aklına sadece konteynerlerde bulunan sıvı kimyasallar gelir. Oysaki bir envanter çıkarıldığında konteynir içerisinde olup olmamasına bakılmaksızın katı, sıvı, gaz, formlarındaki bütün kimyasallar dikkate alınmalıdır [4].

Kimyasal envanteri kimyasallar ve tehlikeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olan teknik bir personel tarafından yeterince zaman ayrılarak titiz bir şekilde hazırlanmalıdır. Çalışma ortamının gezilerek envanter çıkarılması esnasında, gerekli kişisel koruyucu donanımlar (gözlük, eldiven, önlük, koruyucu ayakkabı vs.) giyilmeli ve etiketlenmemiş, şişkin, sızdıran, paslanmış ya da çatlak kimyasal konteynirlerine envanter çıkarmak için dahi olsa dokunulmamalıdır [4].

Bir envantere tarih, kimyasalın adı, formülü, markası, ambalajı (g, kg, mL, L vs.), tehlike sınıfı, adeti ve depolandığı yer gibi bilgiler bulunmalıdır. Ayrıca envanterin hangi bina için yapıldığı, yapan kişinin adı soyadı ve iletişim bilgileri de bulunmalıdır. Envanter sadece kullanılabilir durumda olan kimyasallar için değil atılması gerekenler için de tutulmalıdır. Envanter sayesinde hem depolardaki maddelerin giriş ve çıkışı kontrol edilmiş hem de yangın gibi acil durumlarda tehlikelerin farkında olunması sağlanmış olur. Aşağıda örnek bir envanter listesi mevcuttur. Atıklar için tutulacak envanter listesinin bir örneği de Ek-1 de bulunabilir [4].

Eski Bina Kimyasal Deposu		BÖLÜM 1			Şubat 2011	
Kimyasal İsmi	Ambalaj	Kimyasal Formül	Marka	Tehlike	Adet	Yer
<b>1. Bölüm: Eski Bina Kimyasal Deposu</b>						
1,10-Fenastrolin Klorid	10g	C <sub>17</sub> H <sub>5</sub> ClN <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	Merek			Dolap 9 Raf 1
1,12-Diamino Dodekan	250g	NH <sub>2</sub> C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> NH <sub>2</sub>	Merek			Dolap 9 Raf 2
1,2,5,8-Tetrahidroksi Antrakınon	50g	C <sub>14</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	Merek			Dolap 9 Raf 2
1,4-benzokinon	100g	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	Fluka			Dolap 9 Raf 2
1-Nitroso-2-Naftol	25g	C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> -OH-NO	Merek		2	Dolap 9 Raf 2
1-Oktanol	250ml	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	Merek			Dolap 6 Raf 2

Resim 4.1.1. Örnek Kimyasal Envanteri [5]

## 4.2. Kimyasalların Etiketlenmesi

Düzenli bir kimyasal etiketleme ilkyardıml ve korunmada önemli bir adımdır. Sağlık ve fiziksel etkileri tanımlanmış kimyasallar, kişisel maruziyet ya da yangın gibi durumlarda oluşabilecek olumsuz sağlık etkilerini ve maddi hasarı minimize etmede kritik derecede önem taşır. Düzenli şekilde etiketlenmemiş ya da tanımlanmamış kimyasallar eninde sonunda kimyasal atık haline geleceklerdir. Tanımlanmamış bir kimyasalı belirleme maliyetli bir süreç gerektirirken bu durum aynı zamanda kullanıcılar ve çevre için endişe ve tehlikeleri barındırır. Bu sebeple laboratuvarlarda “bilinmeyen” kimyasallar oluşturmaktan kaçınılmalıdır [6,7].

Etiketlemede dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Kimyasallar, söz konusu kimyasalın tam olarak ismini (kısaltma vb. olmadan) tehlike sınıfını, son kullanma ve üretim tarihlerini içerecek şekilde etiketlenmelidir.
- Tehlike riski yüksek ve zamana hassas maddelerin alınış ve açılış tarihleri etiketlenmelidir.
- Kimyasal konteynerler, içlerinde depolanmış kimyasal sınıflarına uygun tehlike işaretleri ile etiketlenmelidir.
- Bütün tehlikeli kimyasallar standart turuncu etiket ile etiketlenmelidir.
- Tehlikeli olmayan kimyasallar standart yeşil etiket ile etiketlenmelidir.
- Bütün kimyasallar için standart olan kolay okunur etiketler kullanılmalıdır [6,7].

### Etiketleme İçin Genel Gereklere

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın “Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmeliğin” 27., 28., 29., 30., 31. ve 32. maddeleri ve Bölüm 6'da etiket için yasal gereklere verilmiştir. Buna göre aşağıda yer alan koşullar yerine getirilmelidir [8]:

- Ambalaj üzerinde yasal gereklere görülebileceği alan mevcut olmalıdır. Bu alan ambalajın diğer bölümündeki renklendirmeden yeterince farklı olmalıdır. Tehlike etiketi sadece aşağıda belirtilen bilgiler için kullanılmalıdır:

- Etiket boyu önceden belirlenmiştir ve içeriğe bağlıdır. Etiket içerik ve minimum boyut değerleri aşağıda tabloda belirtilmiştir.

**Tablo 4.2.1.** Etiket içerik ve minimum boyut değerleri

<b>İÇERİK (litre)</b>	<b>MİNİMUM BOYUT (milimetre)</b>
= < 3	52 x 74
> 3 = < 50	74 x 105
> 50 = < 500	105 x 148
> 500	148 x 210

- Tehlike sembolünün boyutu etiket yüzeyinin en az 1/10'u olmalıdır. Tehlike sembolünün minimum boyutu en az 1 cm<sup>2</sup>'dir.
- Müstahzarlar için çevresel tehlike (N) ilave edildikten sonra etiketlerin boyutu % 10 büyüyecektir.
- Tehlike sembolünün rengi turuncu zemin üzerine siyah baskıdır.
- Normal depolama usulünde etiket bilgileri ambalajın üzerinde yatay olarak bulunmalıdır. Etiket dili Türkçe olmalıdır.

### **Zorunlu etiket bilgileri**

Zorunlu etiket bilgilerinin içerikleri aşağıda sıralanmıştır.

- Tehlike sembolleri ve ilgili R- ve S- ibareleri ve ayrıca yönetmeliğin Ek 10'unda belirtilen özel ibareler.
- Maddeler için; maddenin ismi ve müstahzarlar için; Yönetmeliğin 28. maddesi ikinci fıkrasında belirtilen kurallara uygun olarak bileşenlerin ismi.
- Eğer uygulanabiliyorsa; bazı ürünlerin piyasaya arz edilmesini kısıtlayan ilave bilgiler (ibareler).
- Ürünün ismi.
- Müstahzarın piyasaya arzından sorumlu ve Türkiye'de yerleşik olan üretici, ithalatçı veya dağıtıcının adı, telefon numarası ve tam adresi. Başka bir deyişle, ürünü piyasaya arz eden kişi sorumlu kişidir ve ismi etiket üzerinde bulunmalıdır. Halka sunulan veya satılan müstahzarların, ambalajın başka bir yerinde belirtilmediği takdirde nominal içeriği verilmelidir.

## İstisnalar

Yönetmelikte, ürün güvenliği bilgisi hükümleri hakkında birçok istisna yer almaktadır. Ambalajın içeriğinin 125 ml'den küçük olması halinde, oksitleyici, kolay alevlenir, alevlenir ve tahriş edici müstahzarlar için etiketleme zorunlu değildir. Hassaslaştırıcı müstahzarlar için bu geçerli değildir ve etiketleme zorunludur.

Ambalajın üzerine tehlike etiketi konulamıyorsa ambalaj içeriği hakkında ilgili tehlike bilgilerini vermek için ayrı bir bilgilendirme belgesi kullanılabilir.

Son olarak, 31. maddenin ikinci fıkrasında taşıma kurallarına göre hali hazırda etiketlenmiş ürünler için istisnalar yer almaktadır. Taşıma tehlike sembolü yeterlidir ve ikinci bir AB sembolü kullanılmamalıdır. Bu sadece 20 litrelik metal kutu gibi tek ambalajlar için kullanılabilir [8].

## Etikette yer alması yasaklanan bilgiler

Herhangi bir tehlikenin olmadığından bahseden bilgilerin etikette yer alması yasaktır. Bunlara örnek olarak “toksik değildir”, “zararsızdır” ve “çevre için tehlikeli değildir” ifadeleri verilebilir [8].

Etiketlerde bulunması gereken tehlike sembolleri Ek 8'de belirtilmiştir.

## 4.3. Uyumlu ve Uyumsuz Kimyasalların Ayrılması

### 4.3.1. Uyumlu ve Uyumsuz Kimyasal Maddelerin 4 Aşamada Tespit Edilmesi:

- Tehlike Sınıflamasının Yapılması: Mevcut kimyasalların etiketlerinden yararlanarak tehlike sınıfları belirlenir. Bazı kimyasallar birden fazla tehlike sınıfında yer alabilir, böyle bir durumda bu kimyasala ait Malzeme Güvenlik Bilgi Formuna (MSDS) bakılarak öne çıkan tehlike sınıfı belirlenmelidir. Yaygın olarak bilinen tehlike sınıfları şunlardır:

- Patlayıcı Maddeler
- Toksik Maddeler
- Oksitleyici Maddeler
- Sıkıştırılmış gazlar
- Alevlenebilir Maddeler
- Radyasyon içeren Maddeler



- Korozif (aşındırıcı) Maddeler
  - Biyolojik tehlike içeren Maddeler
- b. pH Değerinin Belirlenmesi: Mevcut kimyasalları pH değerlerine göre ayırmaya devam edilir. Buna göre maddelerin asidik, bazik ve nötral olmak üzere 3 sınıfa ayrılması gerekir. Asidik ve bazik maddeler bir arada depolanmazlar.

	<b>Asidik</b>	<b>Nötral</b>	<b>Bazik</b>
<b>pH</b>	< 4	4-10	>10

- c. Genel Kimyasal Yapının Belirlenmesi: Maddelerin genel kimyasal yapıları organik ve inorganik olarak ikiye ayrılır. Ayrımı yapan kişilerin bu konuda bilgileri yetersizse dikkat edilecek husus organik kimyasalların formülasyonunda Karbon (C) atomunun bulunduğunu bilmeleri olacaktır. Bu ayırım özellikle aşındırıcı ve oksitleyici kimyasalların depolanmasında büyük önem taşımaktadır.
- d. Maddenin Hallerinin Belirlenmesi: Maddeler katı, sıvı ve gaz olmak üzere sınıflandırıldıktan sonra katı, sıvı ve gaz maddeler birbirinden ayrı depolanmalıdır. Bu durum özellikle sızma veya dökülme gibi durumlarda tehlikenin sınırlandırılması açısından önemlidir [2].

Gruplandırılan kimyasal maddelerin birbirleri ile etkileşime girip, tehlikeli reaksiyona sebep vermemeleri için hangi sınıfın birlikte depolanıp depolanmaması gerektiği Kimyasal Depolama Matrisi Tablo 4.3.1.'de belirtilmiştir. Kimyasal depolama matrisi:













- Aşındırıcılar + Parlayıcılar = Patlama/Yangın,
- Aşındırıcılar + Zehirleyiciler = Zehirleyici Gaz,
- Parlayıcılar + Oksitleyiciler = Patlama/Yangın,
- Asitler + Bazlar = Aşındırıcılar Duman/Isı



reaksiyonlarının oluşabileceği dikkate alınarak hazırlanmıştır [9].



**Tablo 4.3.1.** Kimyasal Depolama Matrisi [10]

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

- +** Beraber Depolanabilir
- Beraber Depolanamaz
- Özel önlemler alınarak beraber depolanabilir.

Depolama matrisine ek olarak kimyasal maddeler tek tek incelenerek de bu ayırım yapılabilir. Ayrıca aynı tehlike sınıfında bulunup da birbirleri ile temas etmemesi gereken kimyasallar da bulunabilir. Bu gibi kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanmalıdır. Aşağıda verilen tabloda (Tablo 4.3.2) birbirleriyle temas etmemesi gereken kimyasalların isimleri yer almaktadır. Depolama işlemi, bu tablo yardımıyla da ayrıntılı olarak kontrol edilmiş olur.

**Tablo 4.3.2.** Birbirleriyle Temas Etmemesi Gereken Kimyasallar [11]

<b>Kimyasal Adı</b>	<b>Temas Etmemesi Gerekli Maddeler</b>
Asetik asit	Krom (VI) oksit, nitrik asit, alkoller, etilen glikol, perklorik asit, peroksitler, permanganatlar
Asetilen	Klor, brom, flor, bakır, gümüş, cıv
Aseton	Konsantre nitrik ve sülfürik asit karışımları

<b>Kimyasal Adı</b>	<b>Temas Etmemesi Gerekli Maddeler</b>
Aktif kömür	Kalsiyum hipoklorür, oksitleyici maddeler
Alkali metaller	Su, karbon tetraklorür, halojenli alkanlar, karbondioksit, halojenler
Amonyak (gaz)	Cıva (örneğin; manometredeki cıva), klor, kalsiyum hipoklorür, iyot, brom, hidrojen florür
Amonyum nitrat	Asitler, metal tozları, yanıcı sıvılar, klorat bileşikleri, nitratlar, kükürt, ince tanecikli organik veya yanıcı maddeler
Anilin	Nitrik asit, hidrojen peroksit
Arsenikli maddeler	Tüm indirgen maddeler
Brom	Amonyak, asetilen, bütadien, bütan, metan, propan, hidrojen, petrol benzini, benzen, metal tozlar
Bakır	Asetilen, hidrojen peroksit
Cıva	Asetilen amonyak
Fosfor	Kükürt, kloratlar gibi oksijenli bileşikler
Gümüş	Asetilen, oksalik asit, tartarik asit, amonyum bileşikleri
Hidrojen florür	Amonyak (gaz veya çözelti )
Hidrojen sülfür	Dumanlı nitrik asit, oksitleyici gazlar
Hidrojen peroksit	Bakır, krom, demir, metaller ve metal tuzları, alkoller, aseton, organik bileşikler, anilin, nitrometan, katı ve sıvı yanıcı maddeler
Hidrokarbonlar (bütan, propan, benzen)	Flor, klor, brom, krom (VI) oksit, sodyum
İyot	Asetilen, amonyak ( gaz veya çözelti
Karbon tetraklorür	Sodyum
Kalsiyum oksit	Su
Klor	Amonyak, asetilen, bütadien, bütan, metan, propan, hidrojen, petrol benzini, benzen, metal tozları
Kloratlar	Amonyum tuzları, asitler, metal tozları, kükürt, ince tanecikli organik veya başka yanıcı maddele
Krom ( VI) oksit	Asetik asit, naftalin, kamfer, gliserin, petrol benzini, alkoller, yanıcı sıvılar

<b>Kimyasal Adı</b>	<b>Temas Etmemesi Gerekli Maddeler</b>
Nitrik asit ( derişik)	Asetik asit, anilin, krom (VI) oksit, hidrojen siyanür, hidrojen sülfür, yanıcı sıvı ve gazlar
Nitritler	Asitler
Okzalik asit	Gümüş, cıva
Potasyum permanganat	Gliserin, etilen glikol, benzaldehit, sülfirik asit
Perklorik asit	Asetik asit anhidriti, bizmut ve alaşımları, alkoller, kâğıt, odun
Peroksitler	Asitler (organik ya da mineral)
Sodyum nitrit	Amonyum nitrat ve diğer amonyum tuzları
Sodyum peroksit	Metanol, etanol, asetik asit anhidriti, buzlu asetik asit, benzaldehit, karbonsülfür, gliserin, etilen glikol, etik asetat, metil asetat, furfurol
Sülfirik asit	Potasyum klorat, potasyum perklorat, potasyum permanganat
Sülfitler	Asitler
Yanıcı sıvılar	Amonyum nitrat, kromik asit, hidrojen peroksit, nitrik asit, sodyum peroksit, halojenler

### **Dikkat Edilmesi Gereken Temel Durumlar**

- ✓ Malzeme Güvenlik Bilgi Formları detaylı olarak incelenmelidir.
- ✓ Ayırma işlemi yapılırken kimyasalların kaç grup olacağı konusunda kesin bir sayı yoktur. Kimyasalları oldukça fazla gruba ayırabilmek ve bu grupları ayrı ayrı depolayabilmek güvenliği artıracaktır. Fakat bu kural ne kadar çok geniş depolama alanına sahip olduğu ile çok ilgilidir.
- ✓ Malzemenin tehlikesini anlayabilmek ve nasıl depolanması gerektiği konusunda bilgi sahibi olabilmek için etiketler net bir şekilde okunuyor olmalıdır.
- ✓ Kimyasal maddeler alfabetik olarak depolanmazlar.
- ✓ Metal tozları ile temas eden asitler parlayabilme özelliğine sahiptir.
- ✓ Aynı tehlike sınıfında olup fakat birbirleri ile temas etmemesi gereken kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanmalıdırlar.

- ✓ Birden fazla tehlike sınıfına giren kimyasallar olabilir. Böyle durumlarda tüm depolama kuralları ayrıntılı bir şekilde gözden geçirilmelidir.
- ✓ Asit ve bazlar birbirlerinden ayrı depolanmalılar.
- ✓ Oksitleyiciler, yanıcı ve parlayıcılardan uzak tutulmalıdır.
- ✓ Oksitleyici maddeler ile yanıcı solventler yangına neden olabilmektedir. Ayrı depolanmalıdırlar.

#### 4.4. Kimyasalların Depolanması

Endüstriyel tesislerde kullanılan kimyasallar, aşağıda belirtildiği gibi çeşitli biçimlerde depolanmaktadır [12].

- Açıkta depolama
- Kapalı bina ve yapılarda depolama
- Yer üstü tank depolaması
- Yer altı tank depolaması
- Basınçlı kaplarda depolama

Aşağıda kimyasal madde depolamasında dikkat edilmesi gereken esaslar hakkında kısa hatırlatmalar yer almaktadır.

- Kimyasal maddeler tehlike sınıflarına uygun olarak depolanmalıdır. Alfabetik depolamadan kaçınılmalıdır.
- Toksik ve çok toksik kimyasallar ile patlayıcılar bağımsız bölüm veya kabinlerde depolanmalıdır.
- Özellikle yanıcı kimyasallar ısı kaynakları ve güneş ısınlarından korunacak biçimde depolanmalıdır.
- Tüm tehlikeli kimyasalların Güvenlik Bilgi Formları (MSDS) sağlanmalıdır.
- Ambalajlı kimyasalların etiketleri standartlara uygun olmalıdır.
- İşletmeler uluslararası normlara uygun ve kendi bünyelerinde kullandıkları bir etiketleme ve işaretleme sistemi geliştirebilirler.
- Depolama raflarının üzerine izin verilebilecek en fazla depolama miktarları açıkça görülecek şekilde yazılmalıdır.
- Depolama raflarından malzemenin düşmemesi için önlem alınmalıdır.
- Cam türü, kolay kırılabilir kaplar genellikle göz hizasının altında depolanmalıdır.
- Depo binaların yıldırım koruması olmalıdır.

- Depo binalarının dökülme ve sızmaya karşı güvenli drenajları olmalıdır.
- Depo rafları ve kapıları topraklanmalıdır.
- Depo zemini kaymaz ve kolay temizlenebilir malzemedendir yapılmış olmalıdır.
- Depo kapsamında Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine uygun işaretleme yapılmalıdır.
- Depoda yangın güvenliği önlemleri alınmış olmalıdır.
- Kimyasal maddenin özelliğine uygun bir havalandırma sistemi kurulmalıdır.
- Kimyasal madde dökülme ve sızmalarına karşı gerekli engelleyici malzeme ve uygun Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) olmalıdır.
- Boy ve göz duşu bulunmalıdır.
- İlk yardım malzeme kiti bulundurulmalıdır.
- Özellikle yanıcı kimyasallar ısı kaynakları ve güneş ısınlarından korunacak biçimde depolanmalıdır [12].

### Kimyasal Maddelerin Birbirleriyle Etkileşimi

Kimyasal maddelerin birbirleri ile etkileşime girip, tehlikeli reaksiyona sebep vermemeleri için aşağıda özellikle laboratuvarlara yönelik örneği verilen şekillerde bir depolama anlayışı temel alınmalıdır. Buna yönelik birbiriyle temas etmemesi gereken kimyasallar daha önce Tablo 4.3.2’de belirtilmiştir. Bunun yanı sıra bazı kimyasallar laboratuvarlarda bekleme sürelerine göre ayrılırlar. Aşağıda Tablo 4.4.1’de bazı kimyasalların bekleme süreleri verilmiştir. Bunlar bekleme sürelerini aştıkları zaman peroksit oluşturarak özelliklerini yitirirler [2, 11].

**Tablo 4.4.1.** Peroksit oluşturma özelliğindeki kimyasallar [11]

<u>3 Ay kullanım stresi olanlar</u>	<u>6 Ay kullanım stresi olanlar</u>	<u>1 Yıl kullanım stresi olanlar</u>
Butadien ( sıvı)	Asetal	Butadien (gaz)
Kloropren ( sıvı)	Akrolein	Vinil asetlen
Divinil asetlen	Akrilonitril	Kloropren (gaz)
Isopropil eterler	Primer alkoller	Vinil asetat
Potasyum. metal	Sekonder alkoller	Stiren
Sodyum amit	Bütün eterler	Vinil klorür
Viniliden klorür	Butadien	
	Sikloheksan	
	Sikloheksen	
	Diethyl eter	
	Ketonlar	
	Metil asetlen	
	Metil butil keton	
	Olefinler	

## Uyumlu ve Uyumsuz Kimyasal Maddelerin 4 Aşamada Tespit Edilmesi

Laboratuvarlarda ya da işletmelerde bulunan kimyasalların hangilerinin birlikte depolanabileceğini daha detaylı ortaya çıkarmak için aşağıda aktarılan 4 aşamalı bir çalışma yapılması önerilmektedir. Bu sınıflandırma bölüm 4.3'te detaylı olarak anlatılmıştır. Açıklanan sınıflamayı, aşağıdaki tablo üzerinde gerçekleştirildiğinizde hangi, kimyasalların uyumlu bir şekilde depolanabileceği ortaya çıkacaktır [12].

**Tablo 4.4.2.** Örnek kimyasal madde depolama tablosu [12]

Kimyasal	Tehlike Sınıfı	pH	İnorganik / Organik	Katı / Sıvı
Amonyum Hidroksit	Aşındırıcı	Bazik	İnorganik	Sıvı
Sülfürik Asit	Aşındırıcı	Asidik	İnorganik	Sıvı
İsopropanol	Yanıcı	Nötral	Organik	Sıvı
Asetik Asit	Aşındırıcı	Asidik	Organik	Sıvı
Nitrik Asit	Aşındırıcı/Oksitleyici	Asidik	İnorganik	Sıvı
Etil Alkol	Yanıcı	Nötral	Organik	Sıvı
Formalin	Toksik	Nötral	Organik	Sıvı

Yukarıdaki örnekten, sadece İsoopropanol ve Etil Alkol 'ün aynı depo dolabı içinde depolanabileceği görülmektedir.

### Depolama Koşulları

Aşağıdaki basit ana koşulların sağlanması tüm kimyasalların depolanmasında uygulanabilmektedir[1].

#### Depolama Alanı Koşulları

- Kimyasal tipine ve tehlike sınıfına göre depolanma alanları etiketlenmelidir.
- Depo alanları sıklıkla / belli zamanlarda denetlenmelidir.
- Koridorlar, geçiş yerleri, yürüme alanları, kapı önleri, giriş ve çıkışlar temiz tutulmalıdır.

- Depo alanları iyi havalandırılmalı, depolarda sabit ve uygun sıcaklık korunmalıdır.
- Yangın kaynakları bertaraf edilmeli, ortamda açık alev, direk güneş ışını maruziyeti engellenmelidir.
- Acil yardım ekipmanları (yangın söndürücüler vb.) kolay ulaşılabilir yerlerde ve kullanıma hazır tutulmalıdır.
- Kimyasalların dökülmesi, dağılması, su kanallarına ulaşması engellenmelidir. Damlatan ya da akıtan yerler hemen temiz hale getirilmelidir.

#### Depolamada Yapılmaması Gerekenler

- Kimyasallar çeker ocaklarda muhafaza edilmemelidir, sadece çok tehlikeli gazlar gaz kabinlerinde ya da çeker ocaklarda muhafaza edilebilir.
- Kimyasallar kirliliği yerlerde ya da açıkta, su kaynağı girişlerine yakın bölgelerde, çevreyle temas edebileceği alanlarda bırakılmamalıdır.
- Kimyasallar pencere pervazlarında ya da balkonlarda açıkta bırakılmamalıdır.

#### Depolama Dolapları

- Kimyasal saklamada sadece uygun, onayı alınmış dolaplar kullanılmalı, dolaplar rastgele değiştirilmemelidir.
- Kimyasal dolapları içinde bulunan kimyasalların tehlike sınıflarına uygun etiketleri ile etkilenmelidir.

#### Saklama Rafları

- Raflar sabitlenmiş halde olmalıdır. (Dolap rafına ya da başka sabit bir yüzeye)
- Deprem gibi doğal afet hallerine karşı, kimyasalların düşmesini engellemek için rafların kenarları yükseltilmelidir (min. 2 inch).
- Raflara kimyasal bulaşması ya da dökülmesi engellenmelidir.
- Raflar direk güneş ışığından ve açık alev kaynağından uzak tutulmalıdır.
- Kimyasallar raf kenarlarından çıkıntı yapmayacak şekilde yerleştirilmelidir.

- Büyük kimyasal şişeleri yerden maksimum 2 fit yükseklikte tutulmalıdır.
- Korozif kimyasallar daha alçak raflarda tutulmalıdır.

#### Saklama Kapları

- Kaplar kapalı tutulmalıdır.
- Kapların havalandırma delikleri açık bırakılmamalıdır.
- Sıvılar için kapların içinde ikinci bir koruma kabı bulundurulmalıdır.
- Yanıcı solventler için onaylanmış kaplar kullanılmalıdır [1].

#### **Kimyasal Maddeleri Depolama Kuralları**

Kimyasal maddeleri standartlara uygun olarak depolamak, güvenlik kurallarının en önemlisidir [11].

#### Laboratuvarda bulunması gerekli donanımlar şunlardır:

- Havalandırma ve çeker ocaklar
- Kimyasal depolar
- Laboratuvar muslukları
- Vücut ve göz duşları
- Yangın söndürme cihazları

Bunların bakım ve onarımı standartlara uygun olarak altı ayda bir gerçekleştirilmelidir. Genel havalandırma laboratuvarda rahat çalışma ortamı sağlar. Ancak çeker ocaklar kesinlikle kullanılmalıdır. Çeker ocakların kullanım koşulları vardır. Yangın söndürücüler altı ayda bir kontrol edilmelidir. İşletmelerde ve okullarda bulunan tüm laboratuvarların kimyasal maddelerin toplandığı bir depo alanı vardır. Depolarda bulunan kimyasalların sınıflandırılması, aşağıda belirtilen kurallara ve standartlara uygun depolama yapılması gereklidir [11].

#### Depolama Kuralları

- Depodaki tüm kimyasallar alfabetik olarak değil sınıf kodu ile etiketlenmelidir. Maddeler uygun bir sınıflandırma ile ayrılır.



- Kimyasalların yerleştirilmesinde birbirleri ile temas etmemesi gerekli maddeler dikkate alınarak yerleştirme yapılmalıdır.
- Kimyasal maddelerin yerleştirildiği rafların tahta olması tercih edilmelidir.
- Kimyasal maddelerin depolandığı raflar duvara sıkıca tutturulmalıdır.
- Tüm rafların ön kısımları koruma seti ile çevrelenmelidir.
- Kimyasal maddeler yer düzeyinde veya ulaşamayacak kadar yüksekte olmamalıdır.
- Raf yüksekliği 2 m'yi geçmemelidir.
- Depoda bulunan tüm kimyasalların kayıtlı olduğu bir envanter sistemi olmalıdır.
- Ciddi bir izleme gerçekleştirilmelidir.
- Depoda duman detektörü ve benzeri yangın uyarı sistemlerinden birisi bulunmalıdır.
- İhtiyaç kadar madde saklanmalıdır.
- Maddelerin etiketleri okunacak şekilde bulunmalıdır. Depoda bulunan her kimyasal maddenin etiketlenmesi zorunludur. Etiket üzerinde kimyasal maddenin adı, tehlike sınıfı, zarar vereceği hedef organ, satın alma tarihi, kullanılmaya başlandığı tarih ve son kullanım süresi bulunmalıdır.
  - Peroksit oluşturma özelliğinde olan kimyasal maddelerin etiketleri satın alınma tarihi ve kullanılmaya başladığı tarihi içermelidir. Bu kimyasal maddelerin etiketlerinde “kullanılmaya başlandığı tarihten itibaren 3 - 6 - 9 aylık veya 1 yıllık bir sürede imha edilmelidir.” açıklaması bulunmalıdır.
  - Düzenli olarak son kullanım tarihleri izlenmeli ve günü geçen kimyasal maddeler atık depolamaya gönderilmelidir.
  - Özellikle yanıcılar için özel olarak tasarlanmış buzdolapları kullanılmalıdır.

#### **4.4.1. Katıları ve Sıvıların Depolanması**

Kimyasal maddeleri depolamada öncelikle kimyasal maddelerin sınıflandırılması gereklidir. Bunun nasıl yapılacağı yukarıda detaylı anlatılmıştır. Katı ve sıvı maddeler birbirlerinden ayrılarak alfabetik sınıflandırma yöntemi kesinlikle tercih edilmeden (sadece zararlı olmayan tuzlar, şekerler ve diğer bazı organik kimyasallar kendi içlerinde alfabetik olarak) sıralanabilirler [11].



**Resim 4.4.1.** Reaktif / toksik madde depolama dolabı (havalandırılmalı / havalandırmasız) [11].

Katı ve sıvı kimyasallar özelliklerine göre sınıflandırılarak depolanır. Solventlerin çoğu, yanıcı uçucu kolay buharlaşıp ortama zehirli patlayıcı karışımlar verebilen özelliğe sahiptir. Üretici güvenlik bilgi formlarının hazırlanmasına ilişkin tebliğ kapsamınca güvenlik bilgi formunu hazırlayarak alıcı, kullanıcıyı ve depolayıcıyı bilgilendirmelidir.

#### **4.4.2. Gaz Tüplerinin Depolanması**

Gaz tüpleri düşürülme veya çarpma sonucunda patlayabilirler. Bu nedenle sıkıca buldukları zemin veya duvara sabitlenmelidirler [11].

- Gaz tüpleri su veya solvent buharlarının yoğun olduğu, korozif maddelerin bulunduğu yerlerde depolanmamalıdır.
- Tüplerin depolandığı yer daima havalandırılmalıdır.
- Tüp depoları doğrudan güneş ışığına maruz kalmamalıdır.
- Dolu ve boş tüpler karışmalarını önlemek amacı ile ayrı bölümlerde depolanmalıdır.
- Yanıcı gaz içeren tüpler oksijen ve azot oksit tüpleri ile aynı ortamda depolanmamalıdır.
- Gaz tüpleri açık aleve ve yüksek sıcaklıklara (50 °C) maruz bırakılmamalıdır.
- Gaz tüpleri devrilmelerini önleyecek şekilde zincir ile sabitlenmelidir.
- Gaz tüpleri tüp taşımak amacı ile özel olarak tasarlanmış taşıyıcılar ile taşınmalıdır.
- Gaz tüpleri taşıma esnasında veya kullanılmadıklarında kapaklar kapalı tutulmalıdır.
- Gaz tüplerinin bağlantıları laboratuvar teknik elemanlarınca yapılmalıdır.
- Boş gaz tüpleri işaretlenmeli, laboratuvar ve depo yönetimine bilgi verilmelidir.
- Bağlantı hortumları, regülatör günlük olarak kontrol edilmelidir.



**Resim 4.4.2.** Gaz silindirleri her zaman zincir ile sabitlendirilmeli, kullanılmadığı zaman kapakları kapatılmalıdır [11].

Laboratuvarlarda ve işletmelerde kullanılan tüm kimyasal maddeler için üretici “Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanmasına İlişkin Tebliğ” kapsamında güvenlik bilgi formları hazırlamalıdır. Bu formda ürün adı, firma adı, bileşimi, ilk yardım bilgileri, yangın söndürme, depolama, kişisel korunma, fiziki ve kimyasal özellikler, nakliye, ekoloji, imha bilgileri ayrıntılı olarak yer almaktadır [11].

### **Sıvılaştırılmış Gaz Tanklarının Depolanması**

Tankın bulunduğu bölge ve mekânlar açık bir şekilde sıvı gazın adı, tehlike işareti ve sembolü ile işaretlenmelidir. Sıvılaştırılmış gaz tankları şu şekilde yerleştirilebilir veya depo edilir [11].

- Toprak üzerine
- Toprak altına açıkta
- Yarı toprak içinde açıkta
- Kapalı bir mekân içinde



**Resim 4.4.3.** Gömülü sıvılaştırılmış gaz (LPG) depolama tankları yapımı [11]

### **Depolama seçenekleri**

Tesis ve terminallerdeki sıvılaştırılmış gaz (ör. LPG) depolama tankları genellikle basınçlı yatay silindirik veya küresel biçimli tanklardır.

Bu tanklar çoğu zaman yerden yükseltilmekle beraber, bazı hâllerde zemin üzerine yerleştirilmiş ve üstleri kum veya toprak ile örtülmüş olarak da saklanmaktadır.

500 tondan daha büyük kapasiteler için küresel tanklar kullanılmaktadır. Çok büyük tesisler soğutma sistemleri veya mağara şeklinde depolama sistemlerini içerir [11].

Depolama tanklarında yangının önlenmesi ve yangının çıkması hâlinde de çevre tanklara sıçramasını engelleyecek bir takım tasarım kuralları standart ve yönetmeliklerce ortaya konulmaktadır. Genel olarak incelendiğinde, bu standart ve yönetmelikler beş ana başlık altında toplanmaktadır;

- Tank yerleşim kuralları,
- Tank sahalarında yangın güvenlik önlemleri,
- Tankların, boru hatlarının, pompa ve kompresörlerin, basınç regülatörlerinin mühendislik tasarım kuralları,
- Elektrik ve elektrostatik tehlike önlemleri,
- Tank inşası ve tankların operasyonu esnasında uyulması gerekli kurallar.

## **Akaryakıt Depolama ve Dolum Tesisleri Genel Kuralları**

### Genel Kurallar

İşyeri dolum tesisinin bulunduğu yerde olup her türlü yer üstü ve yeraltı depoları ile ana bina sundurma vb. cephe hattının karayolu çizgisine olan mesafesiyle, bekçi kulübesi varsa akaryakıt pompaları ve kaideleri, cephe hattının karayolu sınır çizgisine olan mesafesi mevzuatında ön görülen ölçülerde olmalıdır [11].

### Güvenlikle İlgili Kurallar

- Akaryakıt dolum tesisinin güvenliği bakımından çevre aydınlatması yeterli düzeyde olmalıdır.
- Elektrik tevzi kutusunun yanına bir adet 4 kg'lık (BCF) tipi söndürücü konulmalı, tankların bulunduğu yerde 20 kg'lık arabalı iki adet söndürücü bulunmalı ve tüplerin hepsi TS 862'ye uygun olmalıdır.
- Elektrik tesisatı ve buatlar TS 3385'e uygun "e" tipi artırılmış emniyetli, korumalı tip olmalıdır.
- Kullanılan bütün elektrik kabloları TS 3165'e uygun petrol ürünlerine dayanıklı ve alev geciktirici özellikte olmalıdır.
- Topraklama tesisatı elektronik kontrollü olmalıdır.
- Elektrik akımını kesen şalter, kolay ulaşılabilen yerlerde olmalıdır.
- Kum dolu kovalar, kanca, merdiven, güvenlik halatı vb. teçhizat kolayca ulaşılacak bir yerde hazır bulundurulmalıdır.
- Akaryakıt dolum tesislerinde mutlak suretle paratoner tertibatı bulunmalıdır.
- Tesiste yangına karşı her türlü önlemin alındığına dair tesisin bağlı bulunduğu belediyeden alınan itfaiye raporu olmalıdır.
- Tesiste kullanılacak su için DSİ'den kullanılabilirlik raporu alınmış olmalıdır.
- Tesiste aşağıdaki tıbbi cihaz ve malzemeler bulunmalıdır.
  - o Büyük sargı bezi (5x10) cm
  - o Küçük sargı bezi (5x5) cm
  - o Tentürdiyot (Cam, Kapaklı şişe içinde)
  - o İdrofil pamuk (100'er gramlık paketler hâlinde)
  - o Saf alkol (70 derecelik) ve Oksijenli su
  - o Kan durdurma için lastik tüp veya sargı, yara tozu ve penisilinli pomat
  - o Ecza dolabı

#### 4.4.3. Depo Sorumlusunun Görevleri ve Kayıt Sistemi

Depoların resmi olarak atanmış bir depo sorumlusu ve yardımcısı bulunmalıdır. Formata uygun depo envanterinin tutulmasında yalnızca bir kişi sorumlu olmalıdır. Depo sorumlusu depoya giren ve çıkan kimyasal maddeleri uygun formatta bir Depo Malzeme Ödünç Alma Dosyası (Ek 5) tutarak düzenli olarak takip etmelidir.

Depodan; depo sorumlusunun izni olamadan kimyasal madde alınmamalıdır. Belirli aralıklarla depo temizliğinin yaptırılmasından sorumludur.

Depo sorumlusu belirli aralıklarla kullanım süresi geçmiş kimyasal maddeleri ayırarak atık depo sorumlusuna bilgi vermelidir. Depo sorumlusu peroksit oluşturma özelliği nedeniyle 3, 6, 9 aylık ve 1 yıllık kullanım süresi olan kimyasalları envanter dosyasından takip ederek, süresi dolan kimyasalları depodan uzaklaştırmak için gerekli işlemleri yapar [2].

#### Depolanmaları Özel Koşul Gerektiren Kimyasallar

Bütün reaktifler uyuşabilir olmadığından yan yana durmasında sakınca olan veya özel tehlike arz eden kimyasallar için aşağıda belirtilen kurallar çerçevesinde hareket edilmelidir [2].

**Tablo 4.4.5.** Depolanması özel koşul gerektiren kimyasallar [2]

<p><b>Alevlenebilir uçucu sıvılar</b> Alevlenebilir maddeler/sıvılar özel kabinlerde veya ayrı bir odada depolanmalıdır. Depo odası, havalandırma, yangına karşı koruma ve elektriksel özellikler açısından uygun şekilde teşkilatlandırılmış olmalıdır.</p> <p><b>Oksitleyici katı ve sıvılar</b> Tüm kimyasallardan ayrı bir yerde depolanmalıdır.</p> <p><b>Soğutma gerektiren kimyasallar</b> Özel soğutucuda depolanmalıdır.(Buzdolapları gibi)</p> <p><b>Oksitleyici ve mineral asitler</b> Yaklaşık pH'ı 2 olan organik asitler (perklorik asit hariç), çelik kabin içinde depolanmalıdır.</p> <p><b>Kanserojen maddeler, zehirler/toksik sıvılar ve katı kimyasallar</b> Kilitli bir dolap içerisinde muhafaza edilmelidirler.</p> <p><b>Sıvı asitler</b> Özel bir dolapta depolanmaları çok zorunlu olmamakla birlikte tercih edilmelidir.</p> <p><b>Alevlenebilir ve su-hava ile reaksiyona giren katılar</b> (Kükürt, fosfor, fosfor pentaoksit ve bazı metal tozları) Mineral yağ veya ikinci bir ambalaj içinde paketlenmelidir.</p> <p><b>Flor</b> Diğer kimyasallardan ayrı olarak depolanmalıdır.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.4.4. Depolarda Bulundurulması Gereken KKD ve Malzemeler

Kimyasal maddelerden kaynaklanacak tehlikelere karşı bulundurulması önerilen malzemeler aşağıda Tablo 4.4.6’da yer almaktadır. Bu tablo oluşturulurken işletmenin kimyasal maddeleri depoladığı orta ölçekli bir alan ve minimum sayıda çalışan düşünülmelidir [12].

**Tablo 4.4.6.** Depolarda bulundurulacak KKD ve malzemeler [12]

MALZEME	ÖZELLİK	MİNİMUM MİKTAR
Çizme	Kimyasal maddelere dayanıklı, kaymaz özellikte tabana sahip çizme	2 çift
Eldiven	Kimyasal maddelere dayanıklı , uzun konçlu nitril esaslı eldiven	2 çift
Tulum	Kimyasal maddelere dayanıklı, baş korumalı tulum	2 adet
Gözlük	Kimyasal madde sıçramalarına karşı korumalı – Google tipi	2 adet
Gaz maskesi	Asit ve organik madde buharları için uygun filtreli	2 adet
Absorban	Asit ve yanıcı sıvıları absorbe edecek toz kimyasal	2 kova
Bariyer	Kimyasal sızıntılarını engelleyecek özellikte (sosis tipi)	6 adet
Kürek, faraş	Kimyasallara dayanıklı	2’şer adet
Kova	Kimyasalları toplayacak ve sızdırmayacak özellikte, ağzı kapaklı	2 adet
Emniyet Şeridi	Ortamı sınırlandırmak için sarı – siyah ya da kırmızı - beyaz	2 adet
Uyarı levhası	KİMYASAL MADDE KAZASI ORTAMDAN UZAKLAŞIN uyarısını içeren, sarı zemin siyah yazılı levha	2 adet
Yangın elbisesi	Isı ve nem bariyerine sahip aleve yaklaşma elbisesi	2 adet
Yangın eldiveni	Isı yalıtımına sahip uzun konçlu yangın eldiveni	2 çift
Temiz Hava Solunum Cihazı	Tam yüz maskeli	2 çift

#### 4.5. Atık Kimyasalların Depolanması ve Bertarafı

Kullanılan kimyasal atıklar belli kurallar çerçevesinde depolanarak bertarafı Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun olarak yapılmalıdır. Bölümlerin ihtiyaçlarına göre belirlemiş olduğu atık odası mevcut olmalıdır. Bu atıklar Ana Atık Deposuna taşındıktan sonra ilgili yönetmeliklere uygun olarak tahliye edilmelidir. Bu tip kimyasal atıkların depolanması ve atılmasında izlenecek kurallar Ek-2'de verilmiştir. Bunun dışında atık envanterleri (Ek-1) hazırlanmalı ve periyodik olarak güncelleştirilmelidir [2].

Başlıca tehlikeli atık kaynakları;

- Kullanılmış, bozulmuş ve kontamine kimyasallar, boyalar, yağlar,
- Bozulmuş deney ürünleri ve kimyasallar,
- Deney ekipmanı temizleme artıkları,
- Hammadde döküntüleri ve deney sonrası açığa çıkan kimyasal karışımlar,
- Hammadde ambalajlarındaki atıklar,
- Raf ömrü bitmiş kimyasallar,
- İhtiyaç dışı kimyasallar (kaynağı ve niceliği bilinen/bilinmeyen kimyasallar) olarak bilinmektedir.

Radyoaktif atıklar ile ilgili olarak aşağıdaki kurallar uygulanır [2];

Katı Radyoaktif atıklar:

- Günlük çalışmalar için kullanılacak olan katı radyoaktif atık biriktirme kabının kapağı ayak pedalı ile açılır olmalıdır. Kapağın açılması ve kapanması için kesinlikle el kullanılmaz. Kullanılan radyoaktif maddenin yaydığı radyasyonun tipine ve enerjisine göre atık biriktirme kabının iç kısımları, kapağı ve tabanı da dahil olmak üzere kurşun vb. uygun malzeme ile zırhlanmalıdır. Kabın dış yüzeyinde uluslararası, standart radyasyon uyarı işareti bulunmalıdır. Kabın büyüklüğü ve geometrik şekli oluşan radyoaktif atığın miktarına göre lisans sahibi tarafından belirlenir.
- Atık biriktirme kabının içerisine yeterli büyüklükte ve uç kısımları kabın üst kısmından dışarıya taşacak şekilde plastik torba geçirilir.
- Radyoaktif katı atık biriktirme kabının bulunduğu ortamda, radyoaktif olmayan katı atıklar için ayrı bir biriktirme kabı bulundurulur. Radyoaktif olmayan atıklar hiçbir şekilde radyoaktif atık biriktirme kaplarına atılmazlar. Şüpheli atıklar radyoaktif olarak kabul edilir.



- Biriktirme kabı dolduğunda plastik torbanın ağzı sıkı bir şekilde bağlanarak etiket doldurularak üzerine yapıştırılır ve uzun süreli atık bekletme yerlerine nakledilirler.
- Radyoaktif atıklar içerisine tehlikeli kimyasal maddeler veya başka zehirleyici maddeler karıştırılmaz. Ancak kaçınılmaz olarak meydana gelen karışımlar etiketler üzerinde belirtilir.
- Katı radyoaktif atıklar uzun süreli bekletme depolarında plastik torbaların yüzeylerindeki radyasyon doz şiddeti 5 µSv/saat (0.5 mR/saat) değerine düşünceye kadar bekletilirler. Laboratuvar sorumlusu bu değeri ölçebilmek için gerekli aletleri temin eder.
- Katı atık torbaları, kırılmaya, delinmeye ve taşınmaya karşı dayanıklı 150 mikron kalınlığındaki plastik torbalar konulur. Bu torbaların üzerinde yeterli büyüklükte uyarı etiketleri bulunmalıdır.
- Atık torbaları paslanmaz çelikten yapılmış ve bu iş için ayrılmış araçlar ile toplanır ve taşınır. Bu atıklar evsel nitelikli atıklarla aynı araca yüklenemez.
- Bu madde hükümlerine göre biriktirilmiş, bekletilmiş, torbalanmış, gerekli radyasyon ölçümleri yapılmış katı atıklar gönderici tarafından, diğer atıklara uygulanan işlemler çerçevesinde belediye denetimi altındaki çöğ imha alanlarına gönderilirler.

#### Sıvı Radyoaktif Atıklar:

- Radyoaktif sıvılar için özel bir atık sistemi yapılmalıdır. Sıvı radyoaktif atıklarını atık su sistemine bırakmadan önce aşağıdaki hususları yerine getirmek zorundadır.
- Sıvı radyoaktif atıklar ünite içerisinde belirlenerek ve altında dirsek olmayan bir lavabodan atık su sistemine bırakılır. Bu bırakma sırasında sıvı atıklar en az 10 katı kadar su ile seyreltilirler. Bu lavabo üzerine uluslararası standart radyoaktif madde işareti takılır. Bu lavaboda radyoaktif olmayan çalışmalar yürütülemez.
- Atık su sisteminde bütün radyoaktif sıvılar su içerisinde çözülebilir ve dağılıbilir özellikte olmalıdır. Radyoaktif sıvı çözünmeyen katı parçacık veya tortu bulunduruyorsa kanalizasyona bırakmadan önce filtre edilir. Filtre işleminde kullanılan malzeme katı atık olarak işleme tabi tutulur.
- Asidik çözeltiler atık su sistemine bırakılmadan önce nötralize edilirler.

### Buhar Halindeki Radyoaktif Atıklar:

- Buhar halindeki radyoaktif atıkların atmosfere bırakılma noktaları, havalandırma delikleri, vb. diğer çıkışı ile bağlantılı olamaz.
- Buhar halindeki maddelerle yürütülen çalışmalar çeker ocaklarda yapılır, çeker ocağa gerektiğinde uygun filtre takılır.

### Tıbbi Atıklar:

Tıbbi atıkların toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi bulaşıcı hastalıkları önlemede ve çevre sağlığını korumada önemli bir yere sahiptir. Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği esas alınarak aşağıdaki sınıflandırma yapılmıştır [2].

**Tablo 4.5.1.** Tıbbi atıkların sınıflandırılması [2]

<b>Enfeksiyöz Atıklar</b>	<b>Patolojik Atıklar</b>	<b>Kesici Delici Atıklar</b>
<p>Enfeksiyöz ajanların yayılımını önlemek için taşınması ve imhası özel gerektiren atıklar:</p> <p>Başlıca Kaynakları:</p> <p>1- Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Kültür ve stoklar</li><li>-İnfeksiyöz vücut sıvıları</li><li>-Serolojik atıklar</li><li>-Diğer kontamine laboratuvar atıkları(lam-lamel, pipet, petri v.b.)</li></ul> <p>2- Kan hücreleri ve bunlarla kontamine olmuş nesnelere</p> <p>3-Bakteri ve virüs içeren hava filtreleri</p>	<p>Anatomik atık dokular, organ ve vücut parçaları ile vücut sıvıları:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- İnsani patolojik atıklar</li><li>- Biyolojik deneylerde kullanılan kobay leşleri</li></ul>	<p>Batma,delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Enjektör iğnesi</li><li>-İğne içeren diğer kesiciler</li><li>-bistüri</li><li>-Lam-lamel</li><li>-Cam pastör pipeti kırılmış diğer cam v.b.</li></ul>

Bu atıkların yönetimi, laboratuvar çalışanlarının sağlığını ve çevreyi tehdit etmesini önlemek için, teknisyen/tekniker veya uzmanlarca itina ile yapılmalıdır. Aşağıdaki işlemler uygulanarak risk faktörlerini önlemek mümkündür:

- İnsan sağlığına zararlı, viral, bakteriyel veya diğer ajanlarla muamele görmüş atıklar sterilize veya dezenfekte edilmelidir. Sterilizasyon veya dezenfeksiyon bu atıkları otoklavlanarak veya 1/10'lik çamaşır suyu çözeltisine maruz bırakılarak yapılmalıdır.

- Tıbbi atıklar hiçbir şekilde evsel atıklar, ambalaj atıkları ve tehlikeli atıklarla karıştırılmaz.
- Tıbbi atıkların toplanmasında; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşınmaya dayanıklı; orjinal orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, en az 10 kg kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde “**Uluslararası Biyotehlike**” amblemi (Şekil 4.5.1) ile “**Dikkat Tıbbi Atık**” ibaresi taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılır. Torbalar en fazla  $\frac{3}{4}$  oranında doldurulur, ağızları kapatılır ve kırmızı plastik torbalara konulur.
- Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye ve yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “**Dikkat! Kesici ve Delici Tıbbi Atık**” ibaresi taşıyan plastik ve aynı özelliklere sahip lamine kartondan kutu veya konteyner içinde toplanırlar. Bu biriktirme kapları en fazla  $\frac{3}{4}$  oranında doldurulur, ağızları kapatılır ve kırmızı plastik torbalara konulur.



**Resim 4.5.1.** “Uluslararası Biyotehlike” amblemi [2]

- Tıbbi atık torbaları ağızları sıkıca bağlanmış olarak ve sıkıştırılmadan atık taşıma araçlarına yüklenir, toplama ve taşıma işlemi sırasında el veya vücut ile temastan kaçınılır. Atık taşıma araçlarının içinde herhangi bir torba patlaması veya dökülmesi durumunda atıklar güvenli olarak boşaltılır ve taşıma aracı ivedilikle dezenfekte edilir.

Tıbbi atıkların toplama, taşıma, depolama ve bertaraf etme ile ilgili işlemler sırasında gösterilecek özen hem kendi hem toplum sağlığının korunmasını sağlar [2].

## **Laboratuvar Atıkları**

### **Laboratuvar Atıklarının Toplanması ve Atıkların Zararsız Hale Getirilmesi**

Laboratuvar atıklarının biriktirilmesinde kimyasal etkilere dayanıklı kaplarla işe başlanmalıdır. Bütün kaplar sızdırmaz olmalı, iyi havalandırılan bir yerde (örneğin çeker

ocakta) muhafaza edilmelidir. Çeşitli laboratuvarlarda elde edilen deneyimlere göre kimyasallar ve içinde bekletilecekleri kaplar aşağıda verilmiştir [2].

**Organik Solventler:** Yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) kaplarda biriktirilmelidir.

**Sulu Atıklar:** Plastik kaplar içinde toplanabilirler.

### **Genel Kurallar**

- Organik çözücüler atık madde şişesinde toplanır. Atık madde şişeleri cam ise en fazla 5 litre, kırılmaz bir maddeden yapılmışsa en fazla 10 litre hacminde olmalıdır.
- Farklı organik çözücülerini atık madde şişesinde karıştırmadan önce, birbirleriyle etkileşip etkileşmedikleri bir tüp içinde karıştırılarak bir ön kontrol yapılabilir.
- Ayrıca zamana bağlı olarak bazı reaksiyonların gerçekleşmesi olasılığına karşı atılacak solventlere ilişkin Ek-1,2,3 deki bilgilerden yararlanılmalıdır.
- Ağır metal tuzları ve bunların çözeltileri özel atık madde kaplarında toplanmalıdır.
- Deneysel çalışmalarda kullanılmış olan cıva ayrı bir şişede toplanarak, tekrar kullanılmalıdır.
- Kromatografi kolon dolgu maddeleri ve plakaları ile filtrasyon katıları ayrı bir kaptaki biriktirilmelidir.
- Deneyler sırasında kirlenmiş vakum pompası yağları, ısıtma banyosu yağları ayrı toplanmalı ve saklanmalıdır.
- Cam malzemeyi temizleme amacıyla kanserojen özellik göstermesi nedeniyle kromik asit tercih edilmemelidir. Alkolle hazırlanmış kuvvetli potasyum hidroksit çözeltisi, kromik asite alternatif olarak kullanılabilir. Zorunlu olarak kromik asit çözeltisi (yıkama asiti) kullanılmışsa, atık çözelti bir şişede saklanmalıdır.
- Biriktirme sırasında sağlığa zararlı gazların açığa çıktığı işlemler çeker ocak içinde yapılmalıdır.
- Cam malzeme kırıkları “kırık cam” kutularına atılmalı ve kapakları kapatılmalıdır.

### **Laboratuvar Atıklarına Uygulanacak İşlemler**

Küçük miktardaki atıklar toplandıktan sonra mümkünse zararsız hale getirilmelidir. Nötralizasyon sırasında da şiddetli reaksiyonlar oluşabileceğinden dikkatli olunmalı ve işlem deneyimli elemanlar tarafından az miktar madde ile yeterli büyüklükte kaplar kullanılarak yapılmalıdır [2].

Çeşitli atıkların toplanıp zararsız hale getirilmesiyle amacıyla uygulanabilecek işlemler aşağıda özetlenmiştir;

- Çok az miktardaki halojensiz solventler halojenli solventlerle birlikte muhafaza edilebilir. Atıklar içinde peroksit bulunup bulunmadığı tespit edilmelidir.
- Nitriller ve merkaptanlar sodyum hipoklorit çözeltisiyle birkaç saat süreyle karıştırılarak oksitlenmeli, oksitleyici maddenin kalan kısmı tiyosülfatla nötralize edilip, ayrı bir kaptaki muhafaza edilir.
- Suda çözünen aldehytlar seyreltik hidrojen sülfid çözeltisiyle reaksiyona sokularak bisülfidlere dönüştürüldükten sonra organik solvent kabına alınır.
- Siyanürler pH 10-11 aralığında  $H_2O_2$  ile önce siyanatlarla oksitlenir; daha sonra pH 8-9 aralığında oksidantın fazlasının ilavesiyle siyanatlar  $CO_2$ 'e yükseltgenir ve katı atık kabında toplanır.
- Azidler ise sodyum tiyosülfatlı ortamda iyotla reaksiyona sokularak, azot dönüştürülür.
- İnorganik peroksitler ve oksidantlar (Brom ve İyot gibi) asidik sodyum tiyosülfat çözeltisiyle indirgenerek zararsız hale getirilip katı atık kabına konulur.

Beyaz fosfor, havada ekzotermik bir reaksiyonla fosfor pentaoksida yükseltgenebildiğinden daima su içinde saklanmalıdır. Beyaz fosfor çok toksik olup çok dikkatli kullanılmalı, imha edilirken buzlu su içine dikkatlice karıştırılarak seyreltilmeli ve NaOH çözeltisiyle nötralize edilmelidir. Kırmızı fosfor toksik değildir ve oksitleyici maddelerle temas ettirilmemelidir.

## 5. TEHLİKELİ KİMYASALLARIN RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Risk, genel olarak “tehlikeden dolayı ölüm, yaralanma, hastalık, hasar veya her türlü istenmeyen durumun meydana gelme olasılığı” olarak tanımlanmaktadır. “Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkındaki Yönetmeliğe” göre ise risk “kimyasal maddenin zarar verme potansiyelinin çalışma ve/veya maruziyet koşullarında ortaya çıkması olasılığı” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdaki kapsamın ve zararın belirlenebiliyor olması bize riskin nicelleştirilebilir bir kavram olduğunu göstermektedir. Bu durumda risk için, zarar verecek bir olayın gerçekleşme olasılığı ve gerçekleştiğinde oluşacak zararın bir kombinasyonudur demek mümkündür [13].

Riskin iki temel bileşeni vardır;

- Tehlikenin sonuçları ( güvenlik, çevresel, ekonomik vb.)
- Tehlikenin ortaya çıktığı veya çıkabileceği sıklık [12].

Bu iki terim çok genel olarak aşağıdaki eşitlikte de gösterildiği gibi birleştirilir;

$$\text{Risk} = \text{Olasılık} \times \text{Zarar}$$

Eşitliğe göre; tehlikeyle ilişkili risk, tehlikenin sıklığı ve sonuçlarının bir ürünüdür. Tehlikelerin tanımlanması, risk değerlendirmesinin ilk adımını oluşturan çalışmadır. Bu aşamada tehlike ile risk kavramını ayırmakta fayda vardır. Tehlike, zarar verme potansiyeli taşıyan durum, madde ya da olay olarak tanımlanabilir. Bu aşamada, tehlike yaratacak olayın meydana gelme olasılığı ve meydana geldiğinde vereceği zarar değerlendirilmeden, mevcut ya da potansiyel olayların değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Kimyasal Maddelerle Çalışmada Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkındaki Yönetmeliğe göre kimyasalların risk değerlendirilmesinde;

- 1) Kimyasal maddenin sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,
- 2) İmalatçı, ithalatçı veya satıcılardan sağlanacak malzeme güvenlik bilgi formu (MSDS)
- 3) Maruziyetin türü, düzeyi ve süresi,
- 4) Kimyasal maddenin miktarı, kullanma şartları ve kullanım sıklığı,
- 5) Bu Yönetmelik eklerinde verilen mesleki maruziyet sınır değerleri ve biyolojik sınır değerleri,

- 6) Alınan ya da alınması gereken önleyici tedbirlerin etkisi,  
7) Varsa, daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları göz önüne alınır.

Literatürde, çeşitli amaçlar için geliştirilen yüzlerce risk değerlendirme yöntemi mevcuttur. Genel olarak ele alındığında risk değerlendirme yöntemleri nitel (kalitatif) ve nicel (kantitatif) olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır.

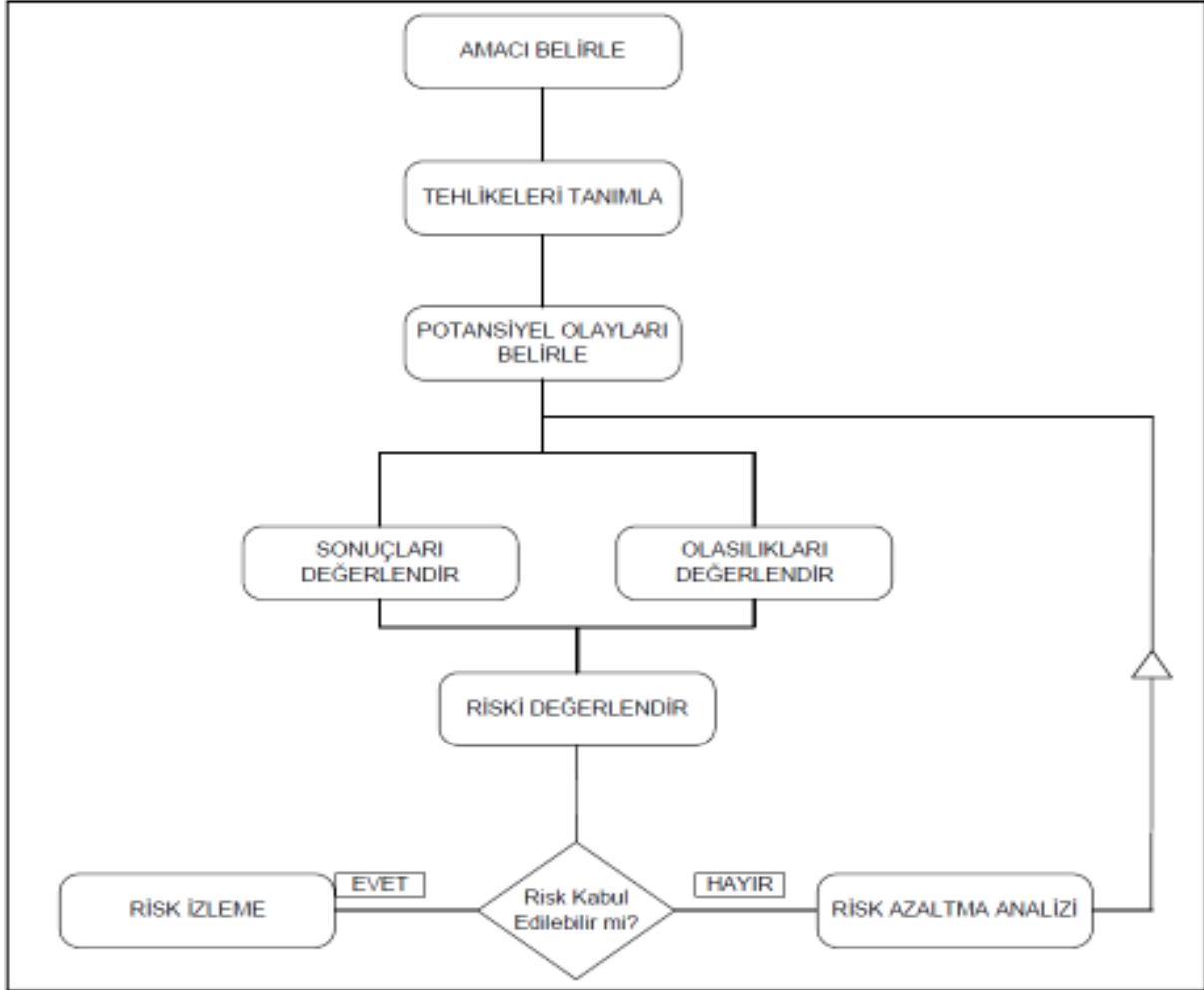
Nitel temelli risk değerlendirmelerinde, değerlendirmeyi yapan ekip ya da kişinin subjektif değerlendirmeleri, deneyimleri ve konu üzerindeki deneyimi belirleyici olmaktadır. Bu yöntemde riskler belirlenmekte, önceliklendirilmekte ve çözüm önerileri nedenleriyle birlikte açıklanmaktadır. Çoğunlukla standart bir formata dayanmaktadır. Nicel temelli risk değerlendirme yöntemlerinde ise, sabit bir metodoloji uygulanmakta ve analistin subjektif yorumlarına imkan verilmemekte ya da minimum düzeyde tutulmaktadır. Birçok değerlendirme yöntemi de, hem nitel temelli bir yaklaşımı hem de nicelleştirilen sonuçları bir arada içermektedir. Burada hangi yöntemin kullanılacağı konusunda belirleyici olan, değerlendirmedeki amaç, beklentileri, analiz ekibinin bilgi düzeyi ve zamanı gibi faktörlerdir. Aşağıda, bazı risk değerlendirme yöntemleri tablo halinde yer almaktadır [12].

**Tablo 5.1.** Risk değerlendirme metodları [12]

<b>NİTEL TEMELLİ (KALİTATİF)</b>	<b>NİCEL TEMELLİ (KANTİTATİF)</b>
Ön Tehlike Değerlendirmesi (Preliminary Hazard Analysis)	HAZOP (Hazard and Operability)
Eğer Olursa Yöntemi (What-if)	FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)
Eğer Olursa – Kontrol Listesi Yöntemi (What-if Checklist)	FTA (Fault Tree Analysis)

Bu yöntemlerden hiçbiri diğerinden daha iyi ya da kötü diye tanımlanamaz. Risk değerlendirmesi yapılırken işyerinin ihtiyaçlarına en uygun yöntemin seçilmesi ile başarılı bir

değerlendirmeye ulaşılır. Bir kimyasal proses ya da kimyasallarla ilgili risk değerlendirmesi söz konusu olduğunda, izlenmesi gereken süreç Resim 5.1’de gösterilmektedir.



**Resim 5.1** Risk analiz akış diyagramı [12]

Risk yönetiminin ilk adımları olan tehlikelerin belirlenmesi ve risk değerlendirmesinin ardından yapılması gereken, riskleri minimize edecek çalışmaların planlanmasıdır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, sıfır risk denen bir kavramın olmamasıdır. Koruyucu önlemler planlanırken riskleri aşağıdaki sınıfta ele almakta fayda vardır:

- Kabul edilebilir riskler
- Önlenebilir riskler
- İyileştirilebilir riskler
- Kabul edilemez riskler (işin durdurulmasını gerektiren riskler).

Bu bakış açısıyla koruyucu önlem planlamasını daha gerçekçi yapmak mümkün olacaktır.



Koruyucu önlemler:

- proses / ekipman
- çalışanlar
- çevre
- iş akışı, organizasyonu

ana başlıkları kapsamında oluşturulabilir. Zarar azaltma kapsamında değerlendirilen bu önlemlerin, elbette her işletmeye getireceği mali yükler söz konusudur. İyi yapılmış bir risk değerlendirmesi işletmenin etkin bir bütçe planlamasını da gerçekleştirecektir. Genellikle karşılaşılan sorun, işletmelerin riskleri gidermeye, nereden başlayacaklarını belirlemede düştükleri ikilemdir. Örneğin risk puanı eşit düzeyde olan iki sorunun giderilmesinde, hangisine öncelik verilmelidir? Bu noktada işletmenin özgün koşulları, ayırdığı bütçe gibi faktörlerle birlikte riski yaratan olayın frekansı ve vereceği zarar belirleyici olacaktır. İşletme, alacağı önleme yapacağı yatırım ile ne kadarlık bir maddi kaynağını korumaya aldığını, can güvenliğini nasıl arttırdığını, çevreyi nasıl koruduğunu karşılaştırabilmelidir. Risk yönetiminin en önemli safhalarından biri de, tespit edilen risklerin yönetimine ilişkin bir organizasyonun kurulmasıdır. İşletmeler, diğer yönetim sistemlerine de entegre edilebilecek bir risk yönetim prosedürü oluşturmalıdır. Bu prosedürde, risklerin ne zaman, kimler tarafından ve hangi sıklıkta değerlendirileceği, koruyucu önlemlerin nasıl ve kimler tarafından yerine getirileceği, risklerin derecelerine göre giderme aşamaları açıkça tanımlanmalı ve yönetim tarafından izlenmelidir. Böylelikle kurulan sistemin sürdürülebilirliği sağlanmış ve yeni risklerin tespit edilebilmesi ve var olanların planlı giderilmesi sağlanmış olacaktır [12].

## 6. KİMYASAL DEPOLAMA İÇİN TEMEL İLKYARDIM BİLGİLERİ

İlkyardım: Herhangi bir kaza ya da yaşamı tehlikeye düşüren bir durumda, sağlık görevlilerinin tıbbi yardım sağlanıncaya kadar, hayatın kurtarılması ya da durumun daha kötüye gitmesini önlemek amacıyla olay yerinde, tıbbi araç gereç aranmaksızın mevcut araç ve gereçlerle yapılan ilaçsız uygulamalardır.

### İlkyardımın Öncelikli Amaçları

- Yaşamsal fonksiyonların sürdürülmesini sağlamak,
- Hasta ya da yaralının durumunun kötüleşmesini engellemek,
- İyileştirmeyi kolaylaştırmaktır.

Temel ilkyardım kuralları üçe ayrılır; olayın geçtiği yerde emniyetin sağlanması (Koruma), yardım ekiplerinin harekete geçirilmesi (Bildirme) ve yaralıya ilkyardım yapılması (Kurtarma) [1].

### **1. Olayın Geçtiği Yerde Emniyetin Sağlanması (Koruma)**

Bir kaza geliştikten sonra yangın, gaz kaçağı gibi olaya yol açan tehlike kaynağının devam etmekte olabileceğini unutulmamalıdır. Bu nedenle, kendi güvenliğinizi ve yaralının güvenliği için kaza yerinde emniyet sağlanmalı, yeni bir kazanın gelişmesine izin verilmemelidir. Olay yerinde herhangi bir patlama, yangın vb. tehlike yoksa yaralı asla yerinden oynatılmamalıdır. Bir tehlike varsa, yaralı ve çevredekiler dikkatlice uzaklaştırılmalı, bu mümkün değil ise yaralı tehlike kaynağının yakınından uzaklaştırılmaya çalışılmalıdır. Elektrik akımıyla temasta olan bir yaralıya asla dokunulmamalı, önce elektrik akımı kesilmeli ya da yaralı yalıtkan bir nesneyle elektrik kaynağından uzaklaştırılmalıdır.

### **2. Yardım Ekiplerinin Harekete Geçirilmesi (Bildirme)**

Acil yardım servisleri, polis, itfaiye gibi kurumları haberdar etmek için Ek 6,7 de verilen telefon numaraları kullanılmalıdır. Yaralı yalnız bırakılmamalı ve yardım istemek üzere bir kişi görevlendirilmelidir. Kazayı haber veren kişi her zaman; kazanın kesin yerini, kazanın tipi ve durumunu ağırlaştırabilecek koşulları, yangın tehlikesi olup olmadığını, yaralı bulunup bulunmadığını, yaralıların sayısını ve görünüşteki durumlarını bildirmelidir. Kazazedenin sağlık durumunu yansıtan bilgiler kaydedilmeli; bu bilgiler, yetkili sağlık ekibine ya da

kurumuna aktarılmalıdır. İsim verilmeli ya da nereden arandığı belirtilmelidir, isimsiz aramalar güven yaratmaz. Haberi iletikten sonra yardımın yolda olduğunu belirtmek üzere olay yerine dönülmelidir.

### **3. Kurtarma (İlkyardım)**

Aynı yaralıda farklı tipte yaralanma bulunabilir ya da yardıma gereksinim duyan birden fazla yaralı olabilir, bu nedenle, ilkyardım uygularken öncelikler sırasına uymak gerekir. Birden fazla yaralı varsa, en yakındaki ile ya da en çok yakınanla ilgilenilmemeli, bilinçsiz durumda olan yaralıların olabileceği düşünülmelidir. En çok yakınan yaralı her zaman en ciddi yaralı değildir. Kazazedeye öncelikle kaza mahallinde varsa sağlık personeli, yoksa ilkyardım eğitimi almış biri müdahale etmeli ve diğer kişiler kendisine yardımcı olmalıdır. Eğitimsiz kişiler yaralıya KESİNLİKLE müdahale etmemelidir. Aşağıdaki emniyet cihazlarının buldukları yerlerinin ve doğru kullanımının öğrenilmesi gerekmektedir:

- Duş
- Yangın alarmı
- Gaz maskesi
- Kimyasal dökülme ve saçılmalarında kullanılan maddeler (zeolit, kil)
- Göz banyosu
- Yangın söndürücü

### **Kimyasal Depolarında bulunması gereken güvenlik araçları**

- Laboratuvar giriş, çıkış ve kaçış işaretleri
- Yangın alarmları
- Yangın söndürücüler
- Yangın battaniyeleri
- Acil boşaltma planları ve toplanma yerleri
- Acil kapatma vana ve anahtarları (gaz, elektrik ve çeker ocaklar için)
- Göz duşları
- Boy duşları
- En yakın ilk yardım çantası ve ilk yardım sorumlusu
- Kırık cam toplama kapları
- Biyolojik kirli atık toplama kapları
- Tehlikeli atık toplama kapları

- Tehlike, dikkat ve diğler uyarı işaretleri
- Her bölgedeki ilave güvenlik araç ve ekipmanları
- Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının (MSDS) bulunduğu yer
- Kişisel koruyucu kıyafet ve malzeme yeri [15,16,17].

### **Temel İlk Yardım Kuralları**

Bir kaza anında yaralanan kişiye ilk müdahale yapılmadan önce enfeksiyon ve hastalık bulaştırma riskleri göz önünde bulundurularak eller çok iyi yıkanmış olmalı; mümkünse lateks eldiven kullanılmalıdır. İlk yardım malzemelerinin ve yangın söndürücülerin yeri her çalışan tarafından bilinmelidir [2]. Her depoda içeriğı her hafta depo sorumlusu tarafından kontrol edilen ve aşağıda belirtilen malzemeleri içeren bir ilk yardım çantası bulundurulmalıdır:

- ✓ 4X4 gazlı bez pansumanları
- ✓ Karın bandajları
- ✓ Üçgen bandajlar
- ✓ Yara bandajları
- ✓ Silindir bandaj [3]

Çeşitli yaralanma ve kazalarda ilk yardım kuralları ana hatlarıyla aşağıda verilmiştir:

### **Yaralar, Kesikler ve Sıyrıklar**

Yaraya ilkyardım için aşağıdaki adımların izlenmesi gerekir:

1. Öncelikle, kullanılacak malzeme (gazlı bez, su, plasterler, makas vb.) hazırlamalı ve el altında bulundurulmalıdır.
2. Yaraya dokunulduğunda mikrop bulaştırmamak için yara temizlenmeden önce eller su ve sabunla yıkamalı, daha sonra alkolle ovulmalıdır.
3. Eğer yara biraz kanıyorsa, bir süre kanın sızmasına izin verilir. Eğer kanama fazla ise, kanamanın durmasına yardımcı olmak için doğrudan yaranın üzerine bastırılır.
4. Kirli yaralar, bol su ile yıkanır, böylece yara temizlenir.
5. Yarada küçük yabancı cisimler (cam, küçük taş parçalan, vb.) bulunup bulunmadığına bakılır. Bunlar yaranın dışında ise dikkatle gazlı bez yardımıyla uzaklaştırılır. Yaranın içine saplanmış cisim varsa, çıkarılmaya çalışılmamalıdır (bir damara girmiş ve saplanmış bir cam parçası bir tıpa işlevi görerek kanın akmasını önleyecektir. Bu çıkarıldığı takdirde başka zararlar verebilir).
6. Yara üzerine herhangi bir ilaç ya da pomad sürülmemelidir.

7. Yaranın havayla teması kesilmemelidir.

8. Eğer yara kapatılırsa, enfeksiyonu (yaranın kızarması, şişmesi, ağrı ve iltihap) önlemek için pansuman 24/48 saatte bir yenilenmelidir.

9. Bir yaraya dikiş atılması gerekiyorsa, ya da çok kirli, kötü ya da düzensiz bir görüntüsü varsa, çok fazla dokunmadan temiz pansuman malzemeleri ile kapatılır ve tespit edilir, uygun koşullarda bakım yapılması için bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

### **Yaralarda Hiçbir Zaman Kullanılmaması Gereken Malzemeler**

- Pamuk, kağıt mendil ya da peçete gibi malzemeler: lif bırakır ve kolayca dağılırlar, yaraların etrafına yapışarak enfeksiyon tehlikesi doğururlar.
- Alkol, iyot vb. güçlü dezenfektanlar: yarayı yakarlar.
- Antibiyotik içeren merhemler ya da tozlar, pudralar: yaralının bunlara karşı alerjisi olabilir ve yaranın iyileşmesini geciktirebilirler.

### **Önemli Kanamalar**

1. Ek-5&6'da belirtilen telefon numaralarından acil yardım çağırılmalıdır. Kanamalı hastanın endişelenmemesine, rahatlamasına yardımcı olunmalıdır.
2. Hasta yatırılmalı, üzerindeki giysi vb. objeler çıkarılmaya çalışılmamalıdır. Yaranın üzerine steril bir bandajla (bulunamıyorsa temiz bir bezle) basınç uygulanmalıdır.
3. Direkt basınç uygulaması yeterli olmuyorsa yaralı kısmı kalp hizasının üzerinde tutmaya çalışılmalıdır.
4. Kanama çok şiddetli ise yaralının bacaklarını yaklaşık 30 cm kadar yukarı kaldırılmalı ve üzerine bir battaniye örtülmelidir.

### **Sıcak Cisimle Temas Sonucu Ortaya Çıkan Yanıklar**

Tutuşma varsa söndürülmeli, yanan veya sıcak cisme temas eden giysiler hemen çıkarılmalıdır.

Birinci derece yanıklar: Ağrı, kızarma ve şişme gözlenir.

1. Yanan uzvu/bölgeyi suya tutulmalı veya en az 5 dakika soğuk suya daldırılmalı; gerek görülüyorsa tıbbi yardım alınmalıdır.
2. Yanığın üzerine fazla bastırmadan steril bir bandaj (bulunamıyorsa temiz bir bez) örtülmelidir.

İkinci ve üçüncü derece yanıklar: Deride kızarma / alacalı bir görüntü, su toplaması (ikinci derece) veya beyaz renk veya kavrulmuş bir görüntü (üçüncü derece-çok ciddi) ortaya çıkar.

1. Ek-5&6'da belirtilen telefon numaralarından acil yardım çağırılmalıdır.
2. Deriye yapışmış olan yanan giysileri zorlayarak çıkarmaya çalışılmamalıdır.
3. Yanığın üzerine fazla bastırmadan steril bir bandaj (bulunamıyorsa temiz bir bez) örtülmelidir [15].

### **Kimyasallardan Kaynaklanan Yanıklar**

İlk yardıma başlamadan önce birey kendisi için de koruyucu tedbirleri (gözlük, eldiven, maske, koruyucu giysi kullanımının vb.) almış olmalıdır.

#### Cilt yanıkları:

1. Elbise düğmeleri çözülmeli, bulaşmış giysiler, iç çamaşırlar ve ayakkabılar (kimyasalların ayakkabı içinde biriktiği göz önüne alınarak) da dahil olmak üzere derhal çıkarılmalı, cilt bol suyla en az 15 dakika yıkanmalıdır.
2. Yaraya merhem/sprey vb. bir uygulama yapılmamalıdır.
3. Yanığın üzerine fazla bastırmadan steril bir bandaj (bulunamıyorsa temiz bir bez) örtülmelidir.
4. Yanığın boyutları büyükse Ek-5&6'da belirtilen telefon numaralarından acil yardım çağırılmalıdır.

#### Gözler:

1. Tahriş olmamış göz derhal korunmalı; diğer göz kapağı zorla açılarak su/göz solüsyonları ile en az 15 dakika yıkama işlemi uygulanmalıdır.
2. Yıkama işleminin burnun üst hizasından kulaklar yönünde yapılmasına özen gösterilerek diğer gözün etkilenmemesi ve kimyasalın tekrar göze gelmemesi sağlanmalıdır.
3. Yıkamanın etkinliği açısından varsa kontakt lensler hemen çıkarılmalıdır.
4. Her iki göz de steril veya temiz bir yara bezi ile kapatılmalıdır.
5. Ek-5&6'da telefon numaraları ve adresleri belirtilen sağlık kuruluşları ile temasa geçilmelidir [16].

### **Kimyasalların Yutulması**

1. Kişinin şuuru yerindeyse ve yutabiliyorsa su veya süt içirilmelidir. (kusma eğilimindeyse sıvı verilmesine devam edilmez). %5'lik bakır sülfat eriyiği kullanılması da bir çözüm yolu olabilir. Bakır sülfatın kusturucu gücü fazla olduğundan, zehir mideden uzaklaştırılmış olur.

2. Şuur yerinde değilse yaralının mutlaka başını veya tüm vücudunu sol tarafa döndürülmelidir.
3. Kazaya maruz kalan kişi derhal Ek-5&6'da belirtilen sağlık kuruluşlarına ulaştırılmalıdır [17].

### **Kimyasalların Solunum Yolu ile Alınması**

1. Bulunulan alan boşaltılmalı, yaralının temiz hava alması sağlanmalıdır. Ek-5&6'da telefon numaraları ve adresleri belirtilen sağlık kuruluşları ile temasa geçilmelidir.
2. Nefes alma durduğu (nefes gürültüsü duyulmaması, göğüste hareket görülmemesi ve değişen cilt rengi) anda tıbbi yardım (Ek-5&6) alana kadar geçen süre içinde ağızdan ağıza veya ağızdan buruna suni teneffüs yapılmalıdır.
3. Krom, brom, HCl vb. gibi kimyasalların buharları doğrudan solunduğunda zehirlenmelere yol açar. Bu durumda hemen sağlık kuruluşuna haber verilmeli ve hekim gelinceye kadar tam bir dinlenme ve açık hava sağlanmalıdır. Su veya bikarbonat buharı ve oksijen teneffüs ettirilebilir.

### **Asit, Brom veya Fosfor Yanıklarında İlk Yardım**

Bromdan ileri gelen yanıklar benzol veya petrol ile iyice yıkamalıdır. Fosfor nedeniyle olmuş yanık yer de bikarbonat eriyiğine daldırılır ve sonra fosforun oksitlenmesi için yanık havaya tutulur. Bu işlem birkaç defa tekrarlanır. Asit dökülen yer ve çevresine nötralize edecek bir madde (ya da sodyum bikarbonat) uygulanmalıdır. Köpüklenme ve gaz çıkışı sona erene kadar nötralizasyon maddesiyle dökülen madde karıştırılmalıdır. (Not: Reaksiyonun tamamlanması için su ilave edilmesi gerekebilir.) Nötralize eden madde, asidi tamamen nötralize etmeden önce absorblayabilir. Karışımda asidin nötralize olup olmadığı pH gösteren kağıt yardımıyla kontrol edilmelidir. Karışım plastik bir torba içine alınmalı, sıkıca bağlanmalı, atık etiketi yapıştırılmalı ve çeker ocağa yerleştirilmelidir. Atık için gereken kişiler bilgilendirilmelidir. Asetik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve sülfürik asidin deri ile temasında hemen bol çeşme suyu ile yıkamalı, bulaşan giyecekler çıkarılmalıdır. Önce temas ettiği alanlar iyice yıkanmalı, sonra soda, bikarbonat gibi yumuşak bir alkali çözeltisi uygulanmalıdır. Eğer gözler söz konusu ise, hemen ılık su ile en az 15 dakika yıkanmalıdır. Kromik asit ve dikromatların deri ile temasında %5'lik sodyum tiyosülfat ile yıkama yapılır, eğer lezyonlar görünürse bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

## **Alkali ve Asitlerin Yutulmasında İlk Yardım**

Asetik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve sülfirik asit yutulduğu zaman kusmaya izin verilmemeli, kişi baygınsa ağızdan hiç bir şey verilmemelidir. Eğer ayıksa ağız bol çeşme suyu ile çalkalanmalı, sonra yumurta akı ile karıştırılmış süt verilmelidir. Eğer bu mümkün değilse olabildiğince fazla su verilmeli, bir sağlık kuruluşuna haber verilmelidir. Hidroklorik asit yutulmasında da kusmaya izin verilmemeli, bol su verilmelidir. Yaralı yüzü koyun uzatılmalı, hareket ettirilmemelidir. Kromik asit ve dikromatların yutulmasında acilen sodyum bikarbonat çözeltisi verilmeli, yara sıcak tutulmalı ve bir sağlık kuruluşuna haber verilmelidir. Alkalilerin yutulması durumunda ise limon suyu veya sirke karıştırılmış bolca su verilmeli, ardından bir kaşık salata yağı içirilmeli ve hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.

## **Klorik asitler**

Klorik asitler kolaylıkla reaksiyona girerler. Bu asitler bir yere sıçradığı zaman gerekli önlemler alınmalıdır. Temizleme sırasında üç faktör önemlidir:

1. Molekülün su ile reaksiyonu,
2. Kimyasal maddenin ve parçalanma ürünlerinin korozif özelliği,
3. İnsanda yaptığı irritasyonlar.

Bu yüzden 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 karışımı dökülmelidir. Biraz bekleyip metal veya plastik bir kaşıkla kazınmalıdır. Kumun bırakacağı leke çok az ve açık renklidir.

## **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. Alkalilerin deri ile temasında ise bol miktarda suyla ve nötralize sirke ile deri yıkanmalıdır. Göze sıçraması halinde, derhal bol akan su ile gözleri gerekirse zorla açarak yıkamalı ve hemen bir sağlık



kuruluşuna gidilmelidir. Alkalilerin su ile reaksiyonları sonucu hidrojen açığa çıkar. Eğer kimyasal deposunda ısı yüksek ise hidrojen patlar. Bu metallerin hava ile temasları derhal patlama yaptıklarından ya inert gaz veya karosen içinde saklanmalıdır. Kullanılan karosende su varsa yine tehlikelidir.

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

### **Eterler**

Deri ile temasları kurutucu etkiye sahiptir. Uzun süre temas sonucu dermatit oluşur. Belli şartlarda yanıcıdır. Örneğin etil eterin 45°C'da yanmaya başladığı iyi bilinir. Yanmaya statik elektrik de sebep olabilir (buhar). Eter yangınlarını söndürmek için CO<sub>2</sub> kullanılır. Bir yere eter sıçradığı zaman yapılacak iş, eteri süngere emdirip çeker ocak altında buharlaştırmaktır.

### **Okzalatlara**

Bunlar dokular ve kan tarafından emildiklerinden kalsiyumu çöktürürler. Oluşan kalsiyum okzalat çözünmez. Okzalatlara akut olarak solunması, irritasyon dolayısıyla insana zararlıdır, önlem alınmalıdır. Fakat okzalatlara 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.

### **Sülfürik asit**

Hangi konsantrasyonda olursa olsun, gözlerle teması tehlikelidir. Derişik sülfürik asit gayet korozyif olup, deride şiddetli yanıklar meydana getirir. Sulandırılırken, asit daima yavaş ve dikkatlice suya dökülür, asla tersi yapılmaz.

### **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.

### **Glasiyal asetik asit**

Oldukça koroziftir. Yanıkları çabuk iyileşmez, mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

### **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. Hidrofluorik asidin temasında ise iyice yıkanmalı ve bir magnezyum oksit çamuru uygulanmalı ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

### **Cıva**

Herhangi bir şekilde dökülürse derhal vakum kaynağından yararlanılarak temizlenmelidir. Köpük tip sentetik süngerler vasıtasıyla da toplanabilir. Serbest cıva absorpsiyonu tamamlanana kadar işlem sürdürülmelidir. Eğer toplanamayacak kadar eser miktarda kalırsa üzerine kükürt serpilir ve bu sayede sülfür haline getirilerek zararsız kılınır. Karışım plastik bir torba içine alınmalı, sıkıca bağlanmalı, atık etiketi yapıştırılmalı ve çeker ocağına yerleştirilmelidir. Atık için gereken kişiler bilgilendirilmelidir.

### **Siyanit Tuzları İçin İlk Yardım**

Deri ile temasta iyice yıkanmalı, eğer yara açıksa bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Yutulması durumunda kişi hemen kusturulur, su ile karıştırılmış hidrojen peroksit verilir mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulur.

### **Klorlu Bileşenler İçin İlk Yardım**

Amonyum klorür, kobalt klorür, demir klorürün deri ile temasında iyice yıkanmalı, yutulmasında ise kusturulmalı ve bol miktarda su verilmelidir. Laksatif olarak Epsom tuzları uygulanmalı ve sağlık yardımı alınmalıdır. Antimon klorür, nikel klorür, kalay klorür, kadmiyum klorür'ün deri ile temasında iyice yıkanmalı ve lanolin merhem sürülmelidir. Yutulması halinde ise bol su verilmeli, irritasyon devam ederse sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

### **Nitratlar İçin İlk Yardım**

Potasyum nitrat, civa nitratın deri ile temasında iyice yıkanmalı, eğer kaşıntı, döküntü varsa sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Yutulması durumunda hemen bolca suyla karıştırılmış sodyum bikarbonat verilmelidir. Sonra ię yumurta, yağsız süt karışımı içirilmeli ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Gümüş nitratın deri ile temasında tuzlu su ile yıkanmalı ve tahriş olan yerlere uygulanmalıdır. Yutulmasında ise, bir bardak suya üç yemek kaşığı tuz ekleyip çözdükten sonra bu karışım verilir ve kusturulmalı ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

### **Sülfatlar İçin İlk Yardım**

Alüminyum, amonyum, kobalt, bakır, magnezyum, nikel, potasyum, sodyum, çinko, kadmiyum ve sülfatın deri ile temasında iyice yıkanmalı, eğer deri reaksiyon gösteriyorsa sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Bunların yutulmasında ise bolca su verilmeli, eğer herhangi bir reaksiyon olursa sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

### **Hidrosiyanik Asit, CO<sub>2</sub>, Kükürtlü Hidrojen, Fosforlu Hidrojen ile Zehirlenmelerde İlk Yardım**

Temiz hava önemlidir. Ağır durumlarda suni teneffüs yaptırılır ve gerekirse oksijen kullanılır. Özellikle hidrosiyanik asitlerle zehirlenmelerde 2 g sodyum tiyosülfat ve 0.5 g sodyum nitriti 50 ml suda eritip içirmek ve derhal sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

### **Kostik Madde**

Dökülen yer ve çevresine nötrale edecek bir madde uygulanmalıdır. Köpüklenme ve gaz çıkışı sona erene kadar nötralizasyon maddesiyle dökülen madde karıştırılmalıdır. Karışımın asidin nötrale olup olmadığı pH gösteren kağıt yardımıyla kontrol edilmelidir. Karışım plastik bir torba içine alınmalı, sıkıca bağlanmalı, atık etiketi yapıştırılmalı ve eker ocağa yerleştirilmelidir. Atık için gereken kişiler bilgilendirilmelidir.

### **Solventler**

Dökülen yer ve çevresine aktif karbon uygulanmalıdır. Madde kuruyana ve sıvı solvent kalmadığı anlaşılıncaya kadar aktif karbonu dökülen maddeyle karıştırılmalıdır. Karışım plastik bir torba içine alınmalı, sıkıca bağlanmalı, atık etiketi yapıştırılmalı ve eker ocağa yerleştirilmelidir. Atık için gereken kişiler bilgilendirilmelidir [18,19].

## **Radyoaktif Madde**

Radyasyon Kaynakları ile yapılan uygulamalarda veya bir kaza anında radyasyondan korunmak için bilinmesi gerekenler şunlardır:

- Radyasyon kaynağından uzaklaşmak radyasyondan korunmanın en etkin ve en kolay metotlarından biridir.
- Mesafe ile radyasyonun azalma miktarı uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.
- Kaynaktan olabildiğince uzak durulmalıdır.
- Radyasyon Kaynağı ile kişi arasına konulacak olan engel, radyasyonun şiddetini azaltacaktır. Kullanılan malzemenin yoğunluğu arttıkça koruyuculuğu da artar. En yaygın zırhlama malzemesi beton ve kurşundur.
- Radyasyon kaynağının yanında geçirilen süre arttıkça alınan radyasyon miktarı da artar.
- Radyasyon kaynağının yanından olabildiğince kısa sürede uzaklaşılmalıdır
- Ortamın, giysilerin ve cildin radyoaktif madde ile bulaşmasını, radyoaktif maddenin yiyecek ve solunum yolu ile vücuda girmesini önleyecek tedbirler alınmalıdır [19,20]. Ayrıca tehlikeli durumda Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) aranmalıdır (Ek-5&6).

## **Biyolojik olarak tehlikeli maddeler**

Bu tür maddelerin depolanması sırasında meydana gelebilecek bir kazada enfeksiyona neden olabilecek atıkların temizlenmesinde mutlaka uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Biyolojik olarak tehlikeli maddelerin depolanmasında mutlaka biyogüvenlik önlemleri uygulanmalı ve herhangi bir kazada ilgili kişiler en kısa sürede haberdar edilmelidir [19].

## **Elektrik Akımı Sonucu Meydana Gelen Kazalar**

1. Elektrik akımı kesilmeli, fiş çekilmeli, sigorta sökülmelidir.
2. Bu işlemler anında yapılamıyorsa elektrik akımına kapılan kişiyi kuru bir tahta parçası gibi iletken olmayan bir malzeme yardımıyla gerilimden kurtarmaya çalışılmalıdır.
3. Gerilime maruz kalan kişiyi ıslak olmayan giysi, kalın bir kağıt veya kitap demeti, veya tahta parçası üzerine bastırmaya çalışılmalıdır.
4. Gerilime maruz kalan kişi duvara, sehpa-raf gibi cisimlere ve kendisine yardım etmeye çalışan kişilere dokunmamalıdır.

5. Nabız ve nefes alışını kontrol edilmeli, Şuur kaybında hasta yan d6ndürülmeli ve tıbbi yardıma başvurulmalıdır (Ek-5&6) [17].

Herhangi bir olay karşısında yapılması gereken ilk faaliyet ve sonrasında yapılacak işi belirten acil müdahale programı Ek-5&6'da belirtilmiştir.

isgün

## 7. YANGIN SÖNDÜRME VE ÖNLEME TEDBİRLERİ

### 7.1 Yanma ve Yangının Tanımı





**Yanma:** Maddenin ısı ve oksijenle birleşmesi sonucu oluşan kimyasal bir olaydır. Yanma olayının oluşabilmesi için madde, ısı ve oksijenin (havanın) bir arada bulunması gerekir.

**Yangın:** 3 öğenin bir araya gelmesiyle başlar: Oksijen, ısı ve ateşleyici. Teneffüs edilen havadaki oksijen miktarı % 21'dir. Yangının çıkması için % 16 oksijen yeterlidir.













### 7.2 Yangın Çeşitleri

Yangının türü yanmakta olan maddeye göre değişir. Bu bakımdan yangınları 5 gruba ayırabiliriz [21].

**Tablo 7.2.1.** Yangın Çeşitleri [21]

Yangın Çeşitleri	 A	 B	 C	 D	E
Cinsi	Katı	Sıvı	Gaz	Metaller	Elektrik
Yanıcı Madde	Odun, Ahşap, Kumaş, Kağıt	Akaryakıt, yağ, boya, tiner	Metan, Propan, LPG	Magnezyum, Sodyum, alüminyum	Elektrik
Söndürme Yöntemi	Soğutma, yanmayı engelleme	Engelleme, boğma, soğutma	Engelleme	Soğutma, boğma	İlk iş elektriğin kesilmesi
Kullanılan Söndürücü	Su, ABC tozlu ve köpüklü söndürücü	ABC ve BC tozlu, halon gazlı, CO <sub>2</sub> ve köpüklü söndürücü	ABC ve BC tozlu, CO <sub>2</sub> ve halon gazlı söndürücü	Sadece D tozlu söndürücü	ABC ve B tozlu, halokarbon gazlı söndürücü

### 7.3 Yangın Söndürücülerinin Kullanımı

Yanlış	Doğru
	
Rüzgara karşı durmak.	Rüzgarı, istikametine göre arkana al.
	
Yanan yere üstten ve arkadan müdahale etmek.	Önden tarayarak, yangının çıkış noktası, yani dip kısmına müdahale et.
	
Yukarıdan damlayan yanıcı ve parlayıcı maddelere, aşağıdan müdahale etmek.	Damlama veya sızıntı noktasından, yani yukarıdan müdahale et.
	
Yangın anında söndürme cihazlarını boşaltıp peşpeşe kullanmak	Mevcut yangın söndürme cihazlarını aynı anda değişik yönlerden kullan.
	
Yangının tamamen söndüğünden emin olmadan yangın mahallini terketmek.	Yangının tamamen söndüğüne emin olmadan yangın mahallini terketmemek
	
Kullanılmış yangın söndürme cihazlarını, kullanılmamışlarla biraraya koyup karıştırmak veya kullanılmamış gibi yerine asmak.	Kullanılmış yangın söndürme cihazlarını diğerlerinden ayırarak dolun ve bakımını sağlamak.

## Modellerine Göre Yangın Söndürücülerin Kullanımı

### Sürekli Basınçlı Söndürücülerin Kullanımı (S Serisi)

1. Tetiğin üstündeki pimi çekiniz.
2. Hortumu yuvasından çıkarınız, tetiğe sonuna kadar basınız.
3. Hortumun ucundan çıkan söndürücü maddeyi yangın bölgesine boşaltınız.



### Dıştan Basınçlı Söndürücülerin Kullanımı (T Serisi)

1. Hortumu yuvasından çıkarınız.
2. Cihazın gövdesine bağlı olan CO<sub>2</sub> (veya azot) tüpünün valfini sola doğru çevirerek açınız.
3. Hortumun ucundan çıkan söndürücü maddeyi yangın bölgesine boşaltınız.



Resim 7.3.1. Yangın Söndürücülerin Kullanımı [21]

## 7.4 Yangına Karşı Kimyasal Depolarının Güvenliği

Kimyasalların depolandığı alanlarda sigara içilmemelidir!

Kullanılmayan cihazlar fişte bırakılmamalıdır!

Yüksek derecede alev alıcı maddeler, üzerinde açık bir şekilde "YÜKSEK DERECEDE ALEV ALICI! PARLAMA NOKTASI 32 DERECE NİN ALTINDADIR" yazan çelik dolaplarda saklanmalıdır. Parlama noktası belli bir derecenin altında olan sıvılar alev alıcı hava-buhar karışımları oluşturur ve en ufak bir alev kaynağı ciddi patlamalara ve sonunda da yangına sebep olur. Ortamda alev alıcı maddeler varken çıplak alev çok çabuk yayılır. Bu durumda diğer ateş kaynakları göz ardı edilmemelidir. Fırınlar, buzdolapları, karıştırıcılar, fanlar ve ısıtıcılar alev almaya malzemenin olmalıdır. Uçucu sıvıların ısıtılmasında buhar banyoları kullanılmalıdır. Ayrıca ısıya dayanıklı aletleri kullanmalı, alev geçirmeyen ayakkabılar giymeli ve statik elektriğe karşı önlemler alınmalıdır. Pamuklu giysiler giyilmelidir. Sentetik malzeme statik elektrik biriktirebilir.



Yangın söndürme cihazları kolayca ulaşılabilir olmalı ve yerleri herkesçe bilinmelidir. Bütün çalışanlar bu cihazların kullanılmasını öğrenmeli ayrıca yangının yayılmasının engellenmesi ve mümkünse küçük yangınların söndürülmesi konusunda eğitilmiş olmalıdır. Yangın çıkışları, yangın kontrolden çıkarsa binanın boşaltılması için açıkça gösterilmelidir.

Alev alıcı sıvı atıklar dikkatle uzaklaştırılmalıdır. Bütün kıvılcım kaynaklarını kapattıktan sonra az miktardaki atıklar, alev almayan bir sıvı ve suyla emülsiyon haline getirilmelidir. Sonra akan suda iyice seyreltilmelidir.

Alev alıcı sıvı atıkları içeren kaplar uzaktaki bir depoda saklanmalıdır.

Benzer önlemler, kuruyken tehlikeli patlayıcı maddeler oluşturabilen oksitleyici maddelerin depolanmasında da tavsiye edilir. Maddenin döküldüğü yerler tamamen yıkanmalı ve onu toplamak için bir bez parçası kullanıldıysa, bez tamamen yıkanmalı ya da kontrollü koşullarda yakılmalıdır. Birçok yangın, organik peroksitlerle kirlenen bez parçalarının, kağıt ve benzer atıkların atıldığı atık kutularına atılmasından çıkmaktadır.

## **7.5. Yangın Söndürmede Kullanılan Yöntemler**

### **7.5.1. Soğutarak Söndürme**

**Su ile soğutma:** Soğutarak söndürme prensipleri içerisinde en çok kullanılanıdır. Suyun en büyük fiziksel-kimyasal özelliği yanıcı maddeyi boğması (yanan cismin su içerisine atılması sonucu oksijeni azaltma) ve yanıcı maddeden ısı alarak yangının söndürülmesini sağlamasıdır. Su, yangın yerine kütleli olarak (hava ve benzeri) gönderilebileceği gibi püskürtme lanslarıyla da gönderilebilir.

**Yanıcı maddeyi dağıtma:** Yanan maddenin dağıtılmasıyla yangın nedeni olan yüksek ısı bölünür, bölünen ısı düşer ve yangın yavaş yavaş söner. Akaryakıt yangınlarında bu tip söndürme, yangının yayılmasına neden olacağından uygulanmaz.

### **7.5.2 Havayı Kesme**

**Örtme:** Katı maddeler (kum, toprak, halı, kilim vb.) ve kimyasal bileşikler (köpük, klor, azot vb.) kullanılarak yanıcı maddenin oksijen ile temasının kesilmesiyle yapılan söndürmedir. Akaryakıt yangınlarında örtü oluşturan kimyasal bileşikler kullanılmaktadır.

**Boğma:** Yangının oksijenle (hava) temasının kesilmesi veya azaltılması amacıyla yapılan işlemdir. Özellikle kapalı yerlerde oluşan yangınlarda uygulanmaktadır.

**Yanıcı maddenin ortadan kalkması:** Yanma koşullarından olan yanıcı maddenin ortadan kaldırılması sonucu yangının söndürülmesidir.

### **Söndürücü Maddeler**

**Su:** Ateşi söndüren maddeler arasında en önemlisi sudur. Su özellikle A tipi yangınlar için kalıcı ve iyi bir söndürücüdür.

**Kum:** Yanıcı maddelerin oksijenle ilişkisinin kesilerek söndürülmesinde kullanılmaktadır. Kullanım anında kumun, yanıcı maddeyi tamamen örtmesi sağlanmalıdır.

**Karbondioksit Gazı (CO<sub>2</sub>):** Yanan maddenin üzerini kaplayan karbondioksit gazı yanıcı maddeyi oksijensiz bırakarak yangını söndürür. Genellikle çelik tüpler içinde ve basınç altında sıvı halde tutulur. Bu gazla açık alanlarda ve hava akımının olduğu yerlerde yangının söndürülmesi oldukça zordur.

**Kuru Kimyasal Toz:** Yangın söndürmede kullanılan etkin maddelerden biriside kuru kimyasal tozdur. Kimyasal tozlar, türlerine göre A, B ve C sınıfı yangınları etkin bir şekilde söndürülebilmektedir. Aşırı sıcaklıktan (tahta, kumaş, araba lastiği gibi maddelerde) oluşan yangınların, sıvıların (benzin ve türevleri) tutuşmasından çıkan yangınların ve basınç altındaki yanıcı gazlardan (doğalgaz vb.) dolayı oluşan yangınların söndürülmesinde kullanılmaktadır.

**Köpük:** Köpük yanan yüzeyi tamamen kaplar. Bunun sonucu olarak da hava ile teması keser ve ayrıca soğutma özelliğinin bulunması nedeniyle de yangın söndürücü olarak kullanılır.

**Holokarbonlu Yangın Söndürme Maddeleri:** Sıvı veya gaz halinde bulunmaları, yanıcı madde ve oksijenin kimyasal reaksiyonunu bozmaları nedeniyle yangın söndürücü olarak kullanılırlar. Yangın söndürme anında araç ve donanıma zarar vermeyen ve artık bırakmayan maddelerdir.

### **Yangın Sırasında Öneriler**

- Anormal bir durum ile karşılaşan bir kimsenin (Duman, yanık kokusu, yangın... vs.) dikkat edilecek husus soğukkanlılığı muhafaza etmek ve paniğe sebep olmamak için YANGIN diye bağırılmamaktır.
- Yangın görülen yerin acele tahliyesi sağlanıp hava cereyanını azaltmak için kapılar kapalı tutulmalıdır.

- Koridorlardaki yangın zili veya yangın çanı ile yangın, ilgililere bildirilmelidir.
- İlgili kişilere durum bildirilmelidir.
- İtfaiye ekibi aranmalıdır (110).
- Kurtarma ekibi eşyaların tahliyesine yardım etmelidir.
- Kurtarma ekibi tahliye edilen eşyanın güvenliğini sağlamalıdır.
- İlk yardım ekibi hazır duruma getirilmelidir.
- Giysilerin ateş alması durumunda asla koşulmamalı, battaniye, ceket gibi eşyalarla hava ile teması kesilmelidir.
- Elbiseler alev almışsa yerde yuvarlanmalıdır, yangın battaniyesine ya da duşa koşulmamalıdır. Laboratuvardaki diğer personel yanan kişiye yangın battaniyesi sarmalı ya da su dökmelidir.



**Resim 7.5.2.1** Yangın esnasında yapılması gereken hareket [21]

### **Tahliye Sırasında Öneriler**

- ❖ Tahliyenin yapılacağı bina içinde bulunanlara duyurulur.
- ❖ Bulunulan mekanı boşaltırken kapı ve pencereleri hava cereyanını azaltmak için kilitmeden kapatılmalıdır.
- ❖ Çalışma yeri telaşlanmadan terk edilmelidir.
- ❖ Merdiven ve asansörleri düzenli olarak kullanınız, sıkışıklığa sebep olunmamalıdır. Binayı tahliye ettikten sonra belli bir toplanma yerinde toparlanmak için sorumlu kişiyi beklenmelidir [21]

## 8. EKLER

Ek-1. Atık Kimyasalların Depolanması ve Atılması [2]

### ATIK ENVANTERİ

Atığın Adı	Kimyasal Türü ve Miktarı	Geldiği Lab.	Nötralize edilmiş mi?	Teslim eden	Tarih	İmza

## Ek-2. Tehlikeli Kimyasal Yönetmeliği Hükümleri [13]

### Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği Hükümleri

#### Etiketlerde Bulunması Gerekli Hususlar

##### Madde 17 - Etiketlerde;

- a) Üreticinin adı ve adresi,
  - b) Maddenin kimyasal ve ticari adı, kapalı formülü,
  - c) Ürünlerin, ticari adı, amaçlanan kullanım alanları ve içeriğine giren maddelerin tehlike sembolleri,
  - d) Özel tehlikelere karşı dikkat çekici, "Çok Şiddetli Patlayıcı", "Şiddetli Zehir" gibi ibareler, güvenlik tavsiyeleri (Ek-VII'e göre zararlı maddelere ait özel riskler (R) ve güvenlik önlemlerinin (S) ilgili olanlarının içinden seçilmiş) alınabilecek tedbirler hakkında özlü bilgiler, Ek-II'de verilmiş olan zararlı maddeyi tanımlayan özellikler,
  - e) Ek-IV'de, tek tek maddeler için verilen tehlike işaretlerinden ilgili olanlar,
  - f) Kimyasal tanımı ve etkin maddesinin yüzdesi,
  - g) Diğer katkı maddeleri ve en azından bunların grup tanımları,
- bulundurulur.

Etiketlerde çevre ve insan sağlığı için tehlike durumları ve korunma önlemleri işaretlerle gösterilir. Ek-IV'de verilen işaretler dışında işaret kullanılmaz.

#### Uyulması Gerekli Hususlar

**Madde 18** - 04/09/1988 tarih ve 19919 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre kanalizasyona veya sulara atılması yasak olan maddelerin etiketlerinde bu durum açık olarak belirtilir.

Etiketlerde, ve (...)nda, "Zehirsizdir", "Sağlığa zararsızdır", "Talimata Uygun Kullanılırsa Zararsızdır" gibi tehlikeye karşı kayıtsızlaştırıcı ifadeler kullanılmaz.

Paketlenmiş olarak piyasaya sürülen madde veya ürünlerde etiketler, paketlere yapıştırılmış olmalıdır. Paketler ikinci bir ambalaj içine konuyorsa, etiket bu ambalajlar üzerine de yapıştırılır. Ancak, şeffaf ikinci ambalaj kullanıldığında, içteki etiketin net olarak okunabilmesi durumunda ikinci ambalaja etiket konulması zorunlu değildir.

Özellikleri yeterince bilinmeyen maddelerin etiketleri üzerine "Bu Maddenin Çevre ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi İle İlgili Araştırmalar Devam Etmektedir" ibaresi yazılır.

Ek-VI'da verilen kanser yapıcı maddeler listesine giren madde ve ürünlerin etiketleri ve kullanma talimatları üzerine, diğer bilgilerin yanı sıra "Dikkat Kansere Neden Olabilir" ibaresi yazılır.

(Ek fıkra: 06/11/2001 - 24575 S. R.G. Yön./5. md.) Etiketler, piyasaya arz edilen tehlikeli kimyasallar ve tehlikeli eşya için Türkçe, ihraç edilen tehlikeli kimyasallar ve tehlikeli eşya için ihraç edilen ülkenin resmi dillerinden birinde hazırlanır.

## Aerosol Paketlerinde Etiketleme

**Madde 19** - Aerosol paketleri ve kaplarına yapıştırılan etiketlerde diğer bilgilerin yanı sıra,

a) "Kutu Basıncıdır", "Güneş Altında Bırakmayınız", "50oC'nin Üzerindeki Sıcaktan Koruyunuz, "Boş Kutuları Zorlayarak Açmayınız", "Ateşe Atmayınız", "Aleve veya Akkor Halindeki Maddelere Püskürtmeyiniz",

b) Bileşiminde yanmaya ve kolay alev almaya neden olabilecek yanıcı madde içerenler için "Yanıcıdır" veya "Kolay Alev Alır",

ibarelerinin de yazılması zorunludur.

## Etiketleme Şartları

**Madde 20** - Zararlı kimyasal madde veya ürünlerinin etiketlerinin boyutları, ambalaj kaplarının hacimlerine göre, aşağıda verilmiştir.

a) 0,25 litreye kadar uygun görülecek büyüklükte.

b) 0.26-3,0 litre arası için en az 52 mm. x 74 mm.

c) 3.1-50 litre arası için en az 74 mm. x105 mm.

d) 51-500 litre arası için en az 105 mm. x 148 mm.

e) 500 litreden büyük olanlar için en az 148 mm. x 210 mm.

Tehlike sembelleri, portakal sarısı zemin üzerine siyah baskı ile verilir. Her tehlike işareti en az 1 cm

alana sahip olup, işaretin yapılacağı yüzeyin en az onda birini kaplar. Belli bir tehlike sınıfı için kullanılan işaret bir başka tehlike sınıfını da içeriyorsa bu Yönetmeliğin 17'inci maddesinin (e) bendinde öngörülen tehlike içermeyen işaretlerinden bazıları eğer yer müsait değilse etiketlere konmayabilir.

Etiketler, bu Yönetmelikte belirtilen hususlar dışında, sağlık, güvenlik gibi alanlardaki yönetmeliklerin ilgili hükümleri gereği zorunlu semboller ve bilgileri de tamamlayıcı olarak bulundurulur.

Etiketler, ambalajın bir veya birkaç yüzüne, ambalaj normal konumunda dururken etiketteki bilgiler okunabilecek şekilde yapıştırılır. Etiket ambalaj yüzeyine yapıştırılması, ambalajın boyutları veya cinsi nedeniyle mümkün değilse, etiketleme ambalaja bağlı bir plaka şeklinde yapılır. Etiket dış etkenlerden ve ambalaj içindeki maddeden etkilenerek ambalaj üzerinden çıkmaması, veya kullanılmışsa plakanın kopmaması için gerekli önlemler alınır.

Yanıcı ve kolay tutuşan maddelerin 0.25 litreyi geçmeyen ambalajlarının etiketlerinde, maddenin bu özelliği ile ilgili olarak dikkat çekici ibarelerin ve alınması gerekli önlemlerin etikete yazılması şartı aranmaz. Ancak diğer yollarla bu hususların vurgulanması zorunludur.

**Ek-3. Bazı Kimyasalların Laboratuvarında Kullanımlarında ve Depolanmalarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar [11]**

**Hidrojen Florür**

Susuz hidrojen florür ve hidroflorik asit ile yalnız çeker ocak içinde çalışılmalı, eldiven, ayrıca koruyucu gözlük veya yüz maskesi takılmalıdır.

**Perklorik Asit ve Permanganat**

Susuz perklorik asit, perklorat ve kloratlar (sırasıyla  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{ClO}_4$  ve  $\text{ClO}_3$ ) oksitleyici maddelerin bulunduğu ortamda patlamaya neden olma eğilimindedirler. Klorat ve permanganat üzerine derişik sülfürik asit döküldüğünde de patlama meydana gelebilir.

**Alkilsiyanürler**

Alkil siyanürler asitlerle etkileştiğinde  $\text{HCN}$  meydana gelir. Bu çözelti veya alkil siyanürlerin lavaboya dökülmesi yasaktır. Ayrıca siyanür tozları kilitli dolaplarda saklanmalı ve ancak özel izinle kullanılmalıdır.

**Cıva**

Cıvayla çalışılırken cıva buharının teneffüsünden kaçınılmalı; dökülen cıvanın temizlenmesi ise sayfa 48 Kimyasal Madde Dökülmesi / Cıva Saçılmasında anlatıldığı gibi olmalıdır.

**Eter**

Eterlerin içindeki peroksitler, eterli çözeltilerin damıtılması sırasında patlamaya neden olabilir. Bunu önlemek için katı  $\text{KOH}$  konmalıdır. Damıtma sırasında balon hacminin  $\frac{1}{4}$ 'ünü dolduracak kadar eter balonda kalmalıdır.

**Sodyum**

Sodyum hiçbir zaman su içine katılmamalıdır, aksi takdirde patlamaya neden olur.

**Gümüş Bileşikleri**

Amonyaklı gümüş bileşikleri içeren çözeltilerle çalışılırken zamanla kapların dibinde siyah bir çökeleğin biriktiği görülür. Patlayıcı gümüş adı verilen bu çökelek karıştırma, sallama veya dokunma sonucu çok şiddetli bir şekilde patlayabilir. Bu nedenle, bu çözeltiler laboratuvarında uzun süre saklanmamalı, bozulmadan önce atık şişelerine aktarılmalıdır.

**Alüminyum alkiler**

Organometalik bileşiklerin çoğu havada kendiliğinden tutuşur veya suyla çok şiddetli reaksiyon verirler. Bu nedenle özel dikkat gösterilmelidir. Bu bileşiklerle çalışılırken eldiven veya koruyucu gözlük kullanılmalı, cilde sıçrayan bileşik hemen bol suyla yıkanmalıdır.





**Ek- 5 & Ek-6. Adresler telefonlar & Acil Müdahale Programı [15,21]**

<b>OLAY</b>	<b>İLK FAALİYET (*)</b>	<b>SONRA YAPILACAK İŞ</b>
Yangın veya patlama	Yangını haber verin Kapıyı kapat ve yardım isteyin Eğer bir kişi alev aldıysa hemen müdahale edin. (yangın söndürücü, yanmaz battaniye, vb. gibi)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yardım gelince yangın söndürücü ile müdahale edin.</li><li>• Alarmı çalıştırın.</li><li>• 112'yi arayın.</li></ul>
Tehlikeli bir kimyasalın dökülmesi, yaralanma, yaşamsal tehlike	Dökülen kimyasal maddeye temas etmeyin, maddeyi solumayın. Küçük yaralanmalar için il dolabından gerekli malzemeyi temin edin, - Yaralanan kişiye zarar gelmeyeceğinden emin olmadan kişiyi hareket ettirmeyin. Acil durum duşlarını ve göz banyoları kullanın. Gerek görülüyorsa ambulans çağırın.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uzaklaşın.</li><li>• Varsa kazaya uğrayan kişinin elbiselerini çıkarın.</li><li>• Bir zarar gelmeyeceğinden emin olmadan kişiyi hareket ettirmeyin.</li><li>• Diğer insanları çevreden uzaklaştırın.</li><li>• Alev alan bir materyal ise ısı kaynaklarını kapatın.</li><li>• Dökülen materyali solumayın.</li><li>• Temizleme sırasında koruyucu ekipman kullanın.</li></ul>
Doğal gaz / tüp gaz kokusu	Sorumlulara haber verin.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kaynağını bulmaya çalışın.</li></ul>
Deprem	Panik yapma, Korozif kimyasalların yakınında isen hemen uzaklaşın. Sağlam masa / banko altına saklanın, mümkün değilse duvar köşelerine ya da kolon yanlarına çekilin, kollar başın üzerinde anne karnındaki bebek pozisyonunu alın.	Telefonu kullanmayın. Durumu gereken yerler haber verin.

<b>OLAY</b>	<b>İLK FAALİYET (*)</b>	<b>SONRA YAPILACAK İŞ</b>
Elektrik veya gaz kaçağı varsa	Sorumluya ve diğer laboratuvar çalışanlarına haber verin	Gaz/elektrik kaçağının kaynağını belirleyin, - Hemen yönetimine haber verin, - Elektrik kaçağı olan bölgenin elektrik şalterini kapatın, - Gaz kaçağı tüpten geliyorsa hemen kapatın ve ilgili kuruluşu arayın.
Radyoaktif maddenin bulaşması	Hemen yönetime haber verin	Radyasyon kaynağından uzaklaşın Nükleer Enerji Enstitüsünden verilen prosedüre uygun davranın.
Güvenlik Problemi (insan veya hayvandan kaynaklanan)	Polis İmdat'ı arayın. Tel: 155 Varsa güvenliği arayın.	Güvenlik görevlisinin olay yerine gelmesini bekleyin.

### **Önemli telefonlar:**

- Yangın İhbar : 110
- Alo Zehir : 114
- Sağlık Danışma : 184
- Doğalgaz Arıza : 187
- Elektirik Arıza : 186
- Su Arıza : 185
- Polis İmdat : 155
- Hızır Acil Servis : 112
- Alo Çevre : 181
- Sıhhi Danışma : 128

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) Bildirim Hattı: **444 TAEK (444 8235)**

## Ek- 7. Mevzuattaki Risk ve Güvenlik Tanımları

**Tehlikeli Özellik:** Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, çok toksik, toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özellikleri,

**Tehlikeli Kimyasal:** Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, çok toksik, toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip madde ve müstahzarları,

**Patlayıcı Madde / Müstahzar:** Atmosferik oksijen olmadan da ani gaz yayılımı ile ekzotermik reaksiyon verebilen ve/veya kısmen kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan veya belirlenmiş test koşullarında patlayan, çabucak parlayan katı, sıvı, macunumsu, jelatinimsi haldeki madde / müstahzarları,

**Oksitleyici Madde / Müstahzar:** Özellikle yanıcı maddelerle olmak üzere diğer maddeler ile de temasında önemli ölçüde ekzotermik reaksiyona neden olan madde / müstahzarları,

**Çok Kolay Alevlenir Madde / Müstahzar:** Çok düşük parlama noktası (0 °C'den düşük) ve düşük kaynama noktasına (35 °C'den düşük) sahip sıvı haldeki madde ve müstahzarlar ile oda sıcaklığı ve basıncı altında hava ile temasında yanabilen, gaz haldeki madde / müstahzarları,

### **Kolay Alevlenir Madde / Müstahzar:**

a) Enerji uygulaması olmadan, ortam sıcaklığında hava ile temasında ısınabilen ve sonuç olarak alevlenen,

b) Ateş kaynağı ile kısa süreli temasta kendiliğinden yanabilen ve ateş kaynağının uzaklaştırılmasından sonra da yanmaya devam eden katı haldeki,

c) Düşük parlama noktasına (21 °C'nin altında) sahip olan sıvı haldeki,

d) Su veya nemli hava ile temasında, tehlikeli miktarlarda, çok kolay alevlenir gaz yayan madde / müstahzarları,

**Alevlenir Madde / Müstahzar:** Düşük parlama noktasına (21-55°C) sahip sıvı haldeki madde / müstahzarları,

**Çok Toksik Madde / Müstahzar:** Çok az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan madde / müstahzarları,

**Toksik Madde / Müstahzar:** Az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan madde / müstahzarları,

**Zararlı Madde / Müstahzar:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan madde / müstahzarları,

**Aşındırıcı Madde / Müstahzar:** Canlı doku ile temasında, dokunun tahribatına neden olabilen madde ve müstahzarları,

**Tahriş Edici Madde / Müstahzar:** Mukoza veya cilt ile direkt olarak ani, uzun süreli veya tekrarlanan temasında lokal eritem, eskar veya ödem oluşumuna neden olabilen, aşındırıcı olarak sınıflandırılmayan madde / müstahzarları,

**Alerjik Madde / Müstahzar:** Solunduğunda, cilde nüfuz ettiğinde aşırı derecede hassasiyet meydana getirme özelliği olan ve daha sonra maruz kalınması durumunda karakteristik olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına neden olan madde / müstahzarları,

**Kanserojen Madde / Müstahzar:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran madde / müstahzarları,

**Mutajen Madde / Müstahzar:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında veya deriye nüfuz ettiğinde kalıtsal genetik hasarlara yol açabilen veya bu etkinin oluşumunu hızlandıran madde / müstahzarları,







**Üreme İçin Toksik Madde / Müstahzar:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde erkek ve dişilerin üreme fonksiyon ve kapasitelerini azaltan ve/veya













doğacak çocuğu etkileyecek kalıtsal olmayan olumsuz etkileri meydana getiren veya olumsuz etkilerin oluşumunu hızlandıran madde / müstahzarları,


**Çevre İçin Tehlikeli Madde / Müstahzar:** Çevre ortamına girdiğinde çevrenin bir veya birkaç unsuru için kısa veya uzun süreli tehlikeler gösteren madde / müstahzarları,

**Tehlikeli Eşya:** Üretim işlemi sonucu herhangi bir formda hazırlanmış olup son ürün konumunda piyasaya arz edilen, kullanımı ile çevre ve insanı olumsuz yönde etkileyebilecek tehlikeli kimyasal ihtiva eden eşyayı tanımlar [13].

### Tehlike Sembolleri

Sembol	İşaret	Tehlike	Tehlikenin tanımı
(Fiziko-kimyasal)			
	E	patlayıcı	Patlayan maddeler ve müstahzarlar
	O	oksitleyici	Diğer maddelerle ekzotermik reaksiyona giren maddeler ve müstahzarlar
	F+	çok kolay alevlenir	Çok düşük parlama noktası ve kaynama noktasına sahip maddeler ve müstahzarlar ve hava ile temasında alevlenebilen gaz haldeki maddeler ve müstahzarlar
	F	kolay alevlenir	Hava ile temasında alevlenebilen, ateş kaynağı ile kısa süreli temasta hemen yanabilen, çok düşük parlama noktasına sahip olan veya su ile temasında çok kolay alevlenir gaz yayan maddeler ve müstahzarlar
(Sağlık)			
	T+	çok toksik	Çok düşük seviyelerde insan sağlığına hasar veren maddeler ve müstahzarlar.
	T	toksik	Düşük seviyelerde insan sağlığına hasar veren maddeler ve müstahzarlar.

	Carc Cat 1	kategori 1 kanserojenler	Kansere neden olan veya oluşumunu artıran maddeler ve müstahzarlar
	Carc Cat 2	kategori 2 kanserojenler	
	Carc Cat 3	kategori 3 kanserojenler	
	Muta Cat 1	kategori 1 mutajenler	Kalıtsal genetik bozukluğa neden olan veya artıran maddeler ve müstahzarlar.
	Muta Cat 2	kategori 2 mutajenler	
	Muta Cat 3	kategori 3 mutajenler	
	Repr Cat 1	kategori 1 üreme sistemine toksik	Nesilde kalıtsal olmayan etkiler ve/veya üreme fonksiyonlarında veya kapasitesinde azalmayı yaratan veya bu etkileri arttıran maddeler ve müstahzarlar.
	Repr Cat 2	kategori 2 üreme sistemine toksik	
	Repr Cat 3	kategori 3 üreme sistemine toksik	
	Xn	zararlı	İnsan sağlığında hasara neden olabilecek maddeler ve müstahzarlar.
	C	aşındırıcı	Temas halinde canlı dokuyu tahrip edebilen maddeler ve müstahzarlar.
	Xi	Tahriş edici	Deride veya diğer mukoza zarlarında iltihaplanmaya neden olabilecek maddeler ve müstahzarlar

(Çevresel)			
	N	Çevre için tehlikeli	Çevrenin bir veya daha fazla unsuruna kısa veya uzun süreli tehlikeler gösterebilen maddeler ve müstahzarlar.

isgün

## 9. KAYNAKLAR

1. Safe Storage of Hazardous Chemicals, University of California, Berkeley, Office of Environment, Health & Safety.
2. Kimyasal Hijyen Planı, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, 2007
3. Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması Hakkında Yönetmelik, Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008
4. [http://www.dep.state.fl.us/waste/.../chemical\\_inventory\\_procedure.pdf](http://www.dep.state.fl.us/waste/.../chemical_inventory_procedure.pdf)
5. <http://sciart.karaelmas.edu.tr/bolumler/Kimya/kimyasallistesi.pdf>
6. [http://esf.uvm.edu/uvmemp/lab\\_inspection\\_cards.pdf](http://esf.uvm.edu/uvmemp/lab_inspection_cards.pdf)
7. <http://www.uvm.edu/~esf/chemicalsafety/chemicalstorage.html>
8. Sınıflandırma ve Etiketleme Rehberi, Kimyasallar Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı.
9. Finnish Institute of Occupational Health, Pirjo Irmeli Korhonen, 2010
10. Endüstriyel Tesislerde Tehlikeli Kimyasal Yönetiminin İlkeleri, Arme İstisnai Eğitim ve Danışmanlık Hiz. Ltd. Şti, Adana, 2007.
11. Kimyasal Maddeleri Depolama, T.C. MEB Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara, 2009.
12. Endüstriyel Tesislerde Tehlikeli Kimyasal Yönetiminin İlkeleri, IV. İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi, Adana.
13. Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği, Çevre ve Orman Bakanlığı, 11.07.1993, 21634 sayılı Resmi Gazete.
14. <http://www.ilkyardim.org.tr/indexCntnt.php?sf=cntnt&id=37>
15. Laboratuvar İçin Temel İlk Yardım Bilgileri, İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü
16. <http://www.gyte.edu.tr/dosya/216/Laboratuvar%20%C3%87alismalari.pdf>



17. Kimyasal Hijyen Planı, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya-Metalurji Mühendisliği,

18. <http://www.kimyaevi.org.tr>

19. General Laboratory Safety Practices, University of Maryland, Environmental Safety Department

20. <http://www.taek.gov.tr/bilgi-kosesi/kaza-ve-tehlike-durumu/116-radyasyon-tehlikesi/292-radyasyon-isareti-olan-bir-cisim-gorunce.html>

21. <http://www.laboratuarguvenligi.com/index.asp>

22. Yangın Plan, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü