

## Genel Laboratuvar Güvenliği



1

- ❖ Laboratuvarlar iş yeri olarak tehlikeli mekanlardır. Bu yerlerde çalışanların, potansiyel tehlikeyi ve acil durumlarda ne yapacaklarını bilmeleri gereklidir.
- ❖ Laboratuvar ortamında çalışanların sağlık ve güvenliği için temel güvenlik kurallarına uyulması büyük önem taşımaktadır.
- ❖ Bu sebeple laboratuvarında çalışan kişilerin laboratuvar sorumluları tarafından yapılacak uyarılara uyuması gerekmektedir.

2

## Genel Kurallar

- ❖ Laboratuvarında çalışırken uzun beyaz önlük giyilmeli ve laboratuvar boyunca önü ilikli tutulmalıdır.
- ❖ Laboratuvarında rahat ve düz ayakkabı giyilmeli ve özellikle açık topuklu, örgü malzeme kullanılmış olan ayakkabılar giyilmemelidir.
- ❖ Çalışmanın niteliğine göre eldiven ve koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
- ❖ Laboratuvar dışına laboratuvarında kullanılan önlük, eldiven, vb. ile çıkılmamalıdır.
- ❖ Laboratuvarında yemek yenmemeli, herhangi bir şey içilmemeli ve gıda malzemeleri bulundurulmamalıdır.
- ❖ Çalışma esnasında saçlar toplanmalıdır.

3



4



5

- ❖ Laboratuvar da çatlak ve kırık cam eşyalar kullanılmamalıdır.
- ❖ Laboratuvar da çalışılırken ağız yoluyla sıvı çekilmemelidir. Bu amaçla par kullanılmamalıdır.
- ❖ Laboratuvar da bulunan hiç bir kimyasal madde koklanmamalı veya tadılmamalıdır.
- ❖ Çalışmalarda dikkat ve itina ön planda tutulmalıdır.
- ❖ Laboratuvar da başkalarının da çalıştığı düşünülerek gürültü yapılmamalıdır. Asla şaka yapılmamalıdır.
- ❖ Katı haldeki maddeler şişelerden daima temiz bir spatül ile alınmalıdır. Aynı spatül temizlenmeden başka bir madde içine sokulmamalıdır.
- ❖ Şişe kapakları hiçbir zaman alt tarafları masa üzerine gelecek şekilde konulmamalıdır.

6

- ❖ Cam kapaklı şişeler açılmadığı durumlarda şişe kapağına bir tahta parçası ile hafifçe vurularak gevşetilmeli, bu fayda etmediği takdirde camın genişlemesi için küçük bir alevle şişe döndürülerek boğazı dikkatlice ısıtılmalı veya şişe bir müddet su içinde batırılmış vaziyette bırakılmalıdır.
- ❖ Kapaklı ve tıpa ile kapatılmış kaplardaki madde kesinlikle ısıtılmamalı, üzerinde ateşe dayanıklı işareti taşımayan kaplarda ısıtma ve kaynatma yapılmamalıdır.
- ❖ Şişelerden sıvı akıtılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır. Aksi halde şişenin ağzından akan damlalar etiketi ve üzerindeki yazıyı bozar.
- ❖ Çözelti konulan şişelerin etiketlenmesi cam kalemi ile yapılır. Kağıt etiket tercih edilmez.
- ❖ Organik çözücüler lavaboya dökülmemelidir.

7

- ❖ Şişelerin kapak veya tıparları değiştirilmemelidir. Çözelti şişelere doldurulurken dörtte bir kadar kısım genişleme payı olarak bırakılmalıdır.
- ❖ Tüp içinde bulunan bir sıvı ısıtılacağı zaman tüp, üst kısımdan aşağıya doğru yavaş yavaş ısıtılmalı ve tüp çok hafif şekilde devamlı sallanmalıdır. Tüpün ağzı kendinize veya yanınızda çalışan kişiye doğru tutulmamalı ve asla üzerine eğilip yukarıdan aşağıya doğru bakılmamalıdır. Yüze sıçrayabilir.
- ❖ Benzen, eter ve karbonsülfür gibi çok uçucu maddeler ne kadar uzakta olursa olsun açık alev bulunan laboratuvar da kullanılmamalıdır. Eter buharları 5 metre ve hatta daha uzaktaki alevden yanabilir ve o yanan buharlar ateşi taşıyabilir.

8

- ❖ Sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit gibi asitlerle bromür, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür, klorür gibi zehirli gazlar içeren maddeler ile çeker ocakta çalışılmalıdır.
- ❖ Cıva herhangi bir şekilde dökülürse vakum kaynağı ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır. Eğer toplanmayacak kadar eser miktarda ise üzerine toz kükürt serpilmeli ve bu yolla sülfür türevi haline getirilerek zararsız hale sokulmalıdır.
- ❖ Termometre kırıklarının cıvalı kısımları ya da cıva artıkları asla çöpe ya da lavaboya atılmamalı, toprağa gömülmelidir.
- ❖ Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el kapaktan sıkıca tutarken, diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır.
- ❖ Asit, baz gibi aşındırıcı-yakıcı maddeler deriye damladığı veya sıçradığı hallerde derhal bol miktarda su ile yıkanmalıdır.

9

- ❖ Kimyasal buharları ve sıvı sıçramalarında lensler hasarın büyümesine yol açacağından laboratuvarında herhangi bir lens kullanılmamalıdır.
- ❖ Laboratuvardan ayrılırken eldiven kullanılmış olsa dahi mutlaka eller sabun ile yıkanmalıdır.
- ❖ Laboratuvarında hiçbir zaman yalnız çalışılmamalıdır.
- ❖ Yetkili bir kişi tarafından dizayn edilmemiş hiçbir deney laboratuvarında gerçekleştirilmemelidir.
- ❖ Laboratuvarında kullanılan kimyasalları yetkili kişilerin izni olmadan laboratuvar dışına çıkarılmamalıdır.
- ❖ Laboratuvar kurallarına uymayan kişiler laboratuvar görevlisine bildirilmelidir, böylece hem onların hem de kendi sağlığını korumuş olursunuz.
- ❖ Deney sona erdiğinde kullanılan malzemeler ve çalışma ortamı temizlenmelidir.

10

- ❖ Laboratuvarında kullandığınız cam malzemeleri deterjan ve sıcak su kullanılarak temizleyiniz.
- ❖ Size farklı bir şey söylenmediği sürece nitrik asit, kromik asit, sülfürik asit gibi kuvvetli oksidanlar veya alev alan çözücülerini temizleyici olarak kullanmayınız.
- ❖ Laboratuvarında çalışmalar için özel bir defter tutulmalıdır. Yapılan çalışma ve gözlemler mutlaka kaydedilmelidir.
- ❖ Genel olarak toksik olmadığı bilinen kimyasal maddeler bile, ağıza alınıp tadına bakılmamalıdır, doğrudan koklanmamalıdır.
- ❖ Bir deneye başlanmadan önce mutlaka hassas bir şekilde hangi kimyasalların kullanılacağı ve çalışmanın nasıl yapılacağı planlanmalıdır, olası tehlikelere karşı önlemler alınmalıdır.

11

#### Dünyada ve Türkiye'de Laboratuvar kazaları;

- ❖ Ocak 2014, A.B.D., Sebep: Nitratların yanması denemesi sırasında farklı bir kaynaktan gelen metanol buharının patlayarak yanması. Sonuçları: İki lise öğrencisi ağır şekilde yandı.
- ❖ Ocak 2010, Texas Tech University, Sebep: Düzenlemelerde belirtilenden daha yüksek miktarda sentezlenen nikel hidrazin perklorat'ın patlaması. Sonuçları: Bir öğrenci ağır şekilde yaralandı.



- ❖ Aralık, 2008, UCLA, Sebep: Tert-butil lityum ile kontaminasyon: Bir lisansüstü öğrencisi hayatını kaybetti.

12

## Dünyada ve Türkiye'de Laboratuvar kazaları;

- ❖ Eylül 2009, University of Chicago, Sebep: Veiba hastalığına yol açan *Yersinia pestis* bakterisi ile kontaminasyon. Sonuç: Bir moleküler genetik profesörü hayatını kaybetti.
- ❖ 2005, Ohio State University, Sebep: Bilinmiyor, tahminen statik elektrik sonucu depolanan yüksek miktarda solventin patlaması. Sonuç: Laboratuvar tamamen tahrip oldu.



- ❖ Haziran, 1996, Dartmouth College, Sebep: Dimetil cıva ile kontaminasyon. Sonuçları: Bir araştırmacı hayatını kaybetti.
- ❖ 1997, Avustralya, Sebep: Jeoloji bölümünde bir teknisyenin üzerine hidroflorik asit dökülmesi Sonuçları: Teknisyen hayatını kaybetti.

13

## Dünyada ve Türkiye'de Laboratuvar kazaları;

- ❖ 1980, University of California, Sebep: Atık şişesinde Nitrik asit ve organik çözücünün karışması. Sonuç: Laboratuvarda patlama ve yangın.



14

## Dünyada ve Türkiye'de Laboratuvar kazaları;

- ❖ 2017, Marmara Üniversitesi, Polimer Laboratuvarı, Sebep: Atık şişesine bilinmeyen bir atığın dökülmesi. Sonuç: Laboratuvarda patlama.



15

- ❖ Nisan, 2013, Uludağ Üniversitesi, Sebep: Yağ analizi sırasında bir tüpün yere düşerek kırılması. Sonuçları: Bir öğrenci ağır şekilde yaralandı.
- ❖ Ekim, 2010, Marmara Üniversitesi, Sebep: Piridin şişesinin yere düşmesi. Sonuçları: Fakülte boşaltıldı ve 5 öğrenci tedbir amaçlı hastaneye sevk edildi.
- ❖ Şubat, 2008, Sakarya Üniversitesi. Sebep: Kimya laboratuvarında kurallara göre atılmayan deney atıklarının patlaması. Sonuçları: Bir öğrenci gözünü kaybetti.

16

### Laboratuvarda Çalışma Koşulları

- ❖ Laboratuvarda çalıştığınız alanı her zaman temiz tutunuz.
- ❖ Laboratuvar çalışmalarının bitiminde, kullanılan tezgahlar ve cam malzemeler mutlaka temiz bırakılmalıdır.
- ❖ Laboratuvar ortamına numune/kimyasal madde dökülmesi durumunda temizlenmeli ve gerekirse laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.
- ❖ Laboratuvar çalışmalarından çıkan atıklar, Laboratuvar Yönetimi'nce tanımlanan kurallar doğrultusunda uzaklaştırılmalıdır.
- ❖ Laboratuvar malzemelerinin temizliği sırasında eldiven ve gerekli olması durumunda gözlük kullanılması zorunludur.
- ❖ Çözeltiler ihtiyaca uygun miktarlarda hazırlanmalıdır.

17

- ❖ Çözelti hazırlarken kimyasal maddelerin "Güvenlik Bilgi Formlarında (Material Safety Data Sheet, MSDS)" belirtilen güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- ❖ Korozif (aşındırıcı) maddelerle çözelti hazırlanması sırasında mutlaka koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.
- ❖ Laboratuvarda yanıcı ve toksik maddelerle çalışılırken mutlaka çeker ocak kullanılmalıdır.
- ❖ Asidin üzerine kesinlikle su ilave edilmemeli, asit suya azar azar karıştırılarak ilave edilmelidir.
- ❖ Çözelti için kullanılacak kimyasal maddeler, stok kabından gerekli miktarda alınmalı ve artan kimyasal madde stok kabına tekrar geri konulmamalıdır.
- ❖ Stok şişesine pipet daldırılmamalıdır. Pipet kullanırken mutlaka puar kullanılmalıdır. Kesinlikle ağız ile kimyasal madde çekilmemelidir.

18

- ❖ Oda sıcaklığında bozulabilecek numuneler, standartlar ve yüksek uçuculuğa sahip olan kimyasallar buzdolabında ağız kapalı şişelerde saklanmalıdır.
- ❖ Kimyasal maddeler alfabetik olarak raflarda sıralanmalıdır ve kullanıldıktan sonra yerlerine geri konulmalıdır.
- ❖ Satın alınan kimyasal maddeler envantere kaydedilmeli ve Güvenlik Bilgi Formları dosyasına eklenmelidir.

19

- ❖ Korozif maddeler çelik dolaplarda saklanmalıdır.
- ❖ Kimyasal madde miktarı ihtiyaca göre belirlenmeli ve maddenin raf ömrü göz önünde bulundurularak satın alınmalıdır.
- ❖ Kimyasallar, numuneler, çözeltiler mutlaka etiketlenmelidir. Etiket üzerinde hazırlanış tarihi, hazırlayan kişinin ismi, çözeltinin ismi, özellikleri ve diğer gerekli olabilecek bilgiler yer almalıdır.
- ❖ Laboratuvarda oluşan atıklar, kimyasal özelliklerine göre sınıflandırılmalı ve daha sonra uzaklaştırılmaktadır.
- ❖ Atık kutularında belirtilen sınıflara dikkat ederek atıklar uzaklaştırılmalıdır.

20

## GÜVENLİK BİLGİ FORMU (Material Safety Data Sheet, MSDS)

- ❖ Güvenlik Bilgi Formlarının amacı laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerle ilgili bilgiye çabuk erişim sağlamaktır.
- ❖ Güvenlik Bilgi Formları her kullanıcıya açıktır.
- ❖ Güvenlik Bilgi Formları laboratuvar yönetiminden veya internetten temin edilmeli ve herhangi bir kimyasal madde ile çalışmaya başlamadan önce mutlaka gözden geçirilmelidir.
- ❖ Üretici firmalar ürünleri için bu formları üretmek ve dağıtmakla yükümlüdür.
- ❖ Laboratuvar yönetimi kullanılan her kimyasal madde için formları kullanıcıya temin etmekle yükümlüdür.

21

❖ Güvenlik Bilgi Formları her kimyasal madde için aşağıda verilen bilgileri içerir.

- |   |  |
|---|--|
| ➤ Kimyasal madde/karışımın adı ve içeriği | ➤ Reaktivite ve stabilite bilgileri              |
| ➤ Üretici firma bilgileri                 | ➤ Dökülme veya sızma olması ile ilgili bilgileri |
| ➤ Zararlı madde içerikleri                | ➤ Ekolojik ve toksikolojik özellikler            |
| ➤ Fiziksel ve kimyasal özellikleri        | ➤ Özel tedbirleri                                |
| ➤ Yangın ve patlama bilgileri             | ➤ Özel korunma bilgileri                         |
| ➤ Sağlığa zararlılık bilgileri            | ➤ Taşıma bilgileri                               |
| ➤ İlk yardım bilgileri                    | ➤ Uzaklaştırma bilgileri                         |
| ➤ Depolama bilgileri                      | ➤ Yönetmelikler ile ilgili bilgiler              |

22

### Kimyasallar Tehlike Uyarı İşaretleri



#### **F: Şiddetli alev alıcı**

**Özelliği:** Parlama noktası 21 °C'nin altında olan "kolay alev alan sıvılar ile kolay tutuşan katıları" belirtir.

**Önlem:** Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.



#### **F+ : Çok şiddetli alev alıcı**

**Özelliği:** Alevlenme noktası 0 °C'nin altında, kaynama noktası maksimum 35 °C olan sıvılardır. Normal basınç ve oda sıcaklığında havada yanıcı olan gaz ve gaz karışımlarıdır.

**Önlem:** Önlem: Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.

23

#### **O: Oksitleyici (Yükseltgen)**



**Özelliği:** Organik peroksitler, herhangi bir yanıcı madde ile temas etmeseler bile patlayıcı özelliği olan yükseltgen maddelerdir. Diğer yükseltgenler ise, kendileri yanıcı olmasalar bile, oksijen varlığında alav alabilirler.

**Önlem:** Yanıcı maddelerden uzak tutulmalıdır.



#### **E: Patlayıcı**

**Özelliği:** Ekzotermik olarak reaksiyona giren kimyasallardır. Ateşle yaklaştırdıklarında patlayabilirler.

24



### T : Zehirli

Özelliği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumlarda sağlığa zarar verebilir, hatta öldürücü olabilir.

Önlem: İnsan vücuduyla temas engellenmeli, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır.



### T+ : Çok Zehirli

Özelliği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumlarda sağlığa zarar verebilir, hatta öldürücü olabilir.

Önlem: İnsan vücuduyla temas engellenmeli, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır.

25



### N : Çevre için tehlikeli

Özelliği: Bu tür maddelerin ortamda bulunması, doğal dengenin değişmesi açısından ekolojik sisteme hemen veya ileride zarar verebilir.

Önlem: Risk göz önüne alınarak bu tür maddelerin toprakla veya çevreyle teması engellenmelidir.



### C: Aşındırıcı (korozif)

Özelliği: Canlı dokulara zarar verir.

Önlem: Gözleri, deriyi ve kıyafetleri korumak için özel önlemler alınmalıdır. Buharları solunmamalı, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır.

26



### Xn : Zararlı

Özelliği: Canlı dokuda enflamasyonlara yol açabilir.



### İ: Zararlı, irrite edici.

Özelliği: Canlı dokuda enflamasyonlara yol açabilir.

27



### Biyolojik Tehlike















Enfeksiyon yapıcı ajanların bir sağlık riski yaratabileceği durumlarda kullanılır.

















### Radyasyon

Bu laboratuvarında radyoaktif materyaller ile çalışma yapıldığını veya bu materyallerin depolandığını gösterir.

28

1			<b>Sınıf 1: Patlayıcılar</b>		
2.1		2.2 	2.3 	Ulusal düzenleme ve talimatlara bakınız	<b>Sınıf 2.1: Yanıcı gazlar Sınıf 2.2: Sıkıştırılmış gazlar Sınıf 2.3: Toksik gazlar</b>
3			<b>Sınıf 3: Yanıcı sıvılar</b>		
4.1		4.2 	4.3 		<b>Sınıf 4.1: Yanıcı katılar Sınıf 4.2: Kendi kendine yananlar Sınıf 4.3: Su ile temas halinde yanıcı gaz çıkaranlar</b>
5.1		5.2 		<b>Sınıf 5.1: Oksitleyiciler Sınıf 5.2: Organik peroksitler</b>	

29

6.1		6.2			<b>Sınıf 6.1: Toksik maddeler Sınıf 6.2: Enfekte maddeler</b>
7				Ulusal ve uluslararası düzenleme bakınız	<b>Sınıf 7: Radyoaktifler</b>
8					<b>Sınıf 8: Korozifler</b>
9					<b>Sınıf 9: Diğer tehlikeli maddeler</b>

30

## Kimyasalların Riskleri

- ❖ Kimyasallar gibi tehlikeli maddelerin etiketleri, muhakkak tehlike işaretlerine ilaveten ayrıca bu kimyasalların getirdiği riskleri göstermeli ve alınacak tedbirler hakkında bilgi vermelidir.
- ❖ Kimyasalların içerdiği riskler R (risk) cümleleri olarak verilmektedir.
- ❖ Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliğinde tehlikeli madde ve müstahzarların etiketlerinde kullanılacak özel risk durumlarının açık ifadeleri olan R Kodları ve bunların kombinasyonları verilmiştir.
- ❖ Tehlikeli kimyasal maddelerin depolanması ve kullanılması sırasında alınacak tedbirler de S (safety) cümleleri olarak yönetmelikte verilmiştir.

31

## RİSK DURUMLARI

Risk ibaresi	Risk ibaresinin açık ifadesi
R1	Kuru halde patlayıcıdır
R2	Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında patlama riski
R3	Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında çok ciddi patlama riski
R4	Çok hassas patlayıcı metalik bileşikler oluşturur
R5	Isıtma patlamaya neden olabilir
R6	Hava ile temasta veya havasız ortamda patlayıcıdır
R7	Yangına neden olabilir
R8	Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir

32



**RİSK DURUMLARI**

Risk ibaresi	Risk ibaresinin açık ifadesi
R14/15	Su ile kolay alevlenebilir gaz olusumuna yol açan şiddetli reaksiyon
R15/29	Su ile temasında toksik ve kolay alevlenebilir gaz çıkarır
R20/21	Solunduğunda ve cilt ile temasında sağlığa zararlıdır
R20/22	Solunduğunda ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır
R20/21/22	Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır
R21/22	Cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır
R23/24	Solunduğunda ve cilt ile temasında toksiktir
R23/25	Solunduğunda ve yutulduğunda toksiktir

33

**Güvenlik Tavsiyeleri**

Güvenlik ibaresi	Güvenlik ibaresinin açık ifadesi
S1	Kilit altında muhafaza edin
S2	Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutun
S3	Serin yerde muhafaza edin
S4	Yerlesim alanlarından uzak tutun
S5	..... içinde muhafaza edin (Uygun sıvı üretici tarafından belirlenir)
S6	..... içinde muhafaza edin (Uygun inert gaz üretici tarafından belirlenir)
S7	Sıkı kapatılmış kaptan muhafaza edin
S8	Kabı kuru halde muhafaza edin

34

**Güvenlik Tavsiyeleri**

Güvenlik ibaresi	Güvenlik ibaresinin açık ifadesi
S1/2	Kilit altında ve çocukların ulaşamayacağı bir yerde muhafaza edin
S3/7	Kabı, serin bir yerde ve ağız sıkıca kapalı olarak muhafaza edin
S3/9/14	Serin, iyi havalandırılan bir yerde .....'den uzak tutarak muhafaza edin. (Temasından sakınılan madde üretici tarafından belirlenir)
S3/9/14/49	Sadece orjinal kabında serin ve iyi havalandırılan bir yerde .....'den uzak tutarak muhafaza edin. (Temasından sakınılan madde üretici tarafından belirlenir)

35

- ❖ Tüm kuvvetli asitler ve bazlar, bazı zayıf asitler ve az çözünür bazlar (glasiyel asetik asit, hidroflorik asit, kalsiyum hidroksit vb. ) korroziftir.
- ❖ Tüm hidrojen halojenler asidiktir ve sulu çözeltileri zehirlidir.
- ❖ Hidroflorik asit hızla absorbe olur ve deri altı dokusuna zarar verir. Bir süre herhangi bir acı hissedilmez ancak daha sonrasında çok büyük bir acı ve iç hasara neden olur.
- ❖ Nitrik asit ve sülfürik asit kuvvetli okside edicidir. Bir çözeltiye bu asitlerin eklenmesi çözeltilerin sıcaklığını önemli ölçüde artırır.
- ❖ Seyreltik nitrik asit deri ile temas ederse derinin sararması meydana gelebilir.
- ❖ Perklorik asit çok güçlü bir oksitleyici ajandır ve kullanımı özel şartlar gerektirir. Aksi taktirde şiddetli patlama meydana gelebilir.

- ❖ Kuru pikrik asit yüksek derecede patlayıcıdır. Kullanımı için mutlaka sulu halde olmasına özen gösterilmelidir.
- ❖ Laboratuvarda en çok kullanılan bazlar alkali hidroksitler ve amonyak çözeltileridir. Sodyum ve potasyum hidroksitler göz ve deri için son derecede zararlıdır. Konsantre baz çözeltileri hazırlanırken sıcaklık kaynama noktasına kadar çıkabilir.
- ❖ Amonyak buharları irrite edici ve zehirlidir.
- ❖ Tüm halojenler zehirli oksitleyici ajanlardır.
- ❖ Cıva döküldüğü zaman kolayca buharlaşabilir ve uzun süre cıva buharı ile karşı karşıya kalan hastalarda cıva zehirlenmesi görülür.
- ❖ Formaldehit buharlarının solunması üst yolumun yollarında önemli hasara yol açabilir.

37

### Kişisel güvenlik

- ❖ Tek kullanımlık veya koruyucu eldivenler
- ❖ Kimyasallara veya zararlı ışınlar karşı gözlükler
- ❖ Maskeler
- ❖ Laboratuvar önlükleri

38

### İlk Yardım

- ❖ Bir başka kişiye yardım etmeden önce, başınıza gelebilecek olası tehlikeyi değerlendirin, eğer yardımcı olmaya çalışır ancak yaralanırsanız başka bir kişiye yardımcı olamazsınız.
- ❖ Acil bir durum meydana geldiğinde laboratuvar sorumlusuna durumun nerede gerçekleştiğini ve ne olduğunu derhal bildirin.
- ❖ Yaralı kişiyi eğer acil bir tehlike yoksa yerinden oynatmayın.

39

### İlk Yardım

- ❖ Kimyasal maddeler, cilt ile temas ettikleri durumlarda yanık oluşumuna sebep olabilirler.
- ❖ Bu gibi durumlarda, oluşacak zararı en aza indirmek için kimyasal madde derhal bol su ile yıkanarak uzaklaştırılmalıdır.
- ❖ Kullanımı kolay duşlar ve banyolar bu amaç doğrultusunda geliştirilmiştir.
- ❖ Ağız yoluyla olan zehirlenmelerde; kaza geçiren kişi/kişilerin hızlı bir şekilde ilk yardım merkezine ulaşımı sağlanmalıdır.
- ❖ Solunum sistemi üzerinde iritan etkili gazlarla zehirlenmelerde; Krom, brom, HCl gibi kimyasalların buharları doğrudan bulunduğu zehirlenmelere yol açar. Bu durumda zehirlenen kişinin hemen en yakın sağlık kuruluşuna nakli sağlanmalıdır.

40

### İlk Yardım

- ❖ Yanıklarda; Yanıklara su ile temas ettirilmemelidir. Yanık üzerine hemen vazelin sürülüp hemen en yakın sağlık merkezine nakli sağlanmalıdır.
- ❖ Alkali ve asitlerin yutulması halinde; Asetik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve sülfürik asit yutan kişi baygınsa ağızdan hiç bir şey verilmemelidir.
- ❖ Eğer ayıksa ağız bol çeşme suyu ile çalkalanmalıdır ve en yakın sağlık kuruluşuna nakli sağlanmalıdır. Hidroklorik asit yutulmasında 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 hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.

41

### İlk Yardım

- ❖ Alkali, asit, brom veya fosfor yanıklarında; Bromdan ileri gelen yanıklar benzol ile iyice yıkamalıdır.
- ❖ 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 ile temas söz konusu ise, hemen ılık su ile en az 15 dakika süre ile gözler yıkanmalıdır.
- ❖ Kromik asit ve dikromatların deri ile temasında %5'lik sodyum tiyosülfat ile yıkama yapılır, eğer lezyonlar görünürse bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- ❖ Alkalilerin deri ile temasında ise deri bol miktarda suyla yıkanmalı ve müteakiben nötrale sirke ile yıkanmalıdır. Göze sıçraması halinde, derhal bol akar su ile gözleri gerekirse zorla açarak yıkamalı ve hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.

42

### İlk Yardım

- ❖ HCN, CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>S ile zehirlenmelerde; Temiz hava önemlidir. Ağır durumlarda suni teneffüs yaptırılır ve gerekirse oksijen kullanılır. Derhal en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- ❖ Klorlu Bileşenler İçin; Amonyum klorür, demir klorürün deri ile temasında iyice yıkanmalı, yutulmasında ise kusturulmalı ve bol miktarda su verilmelidir. En yakın sağlık kuruluşunda 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 ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

43

### İlk Yardım

- ❖ Nitratlar için ilk 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.
- ❖ 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 verilip kusturulmalı ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

44

### İlk Yardım

- ❖ Siyanür tuzları için; Deri ile temasta iyice yıkanmalı, eğer yara açaksa hemen bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- ❖ Yutulması durumunda kişi hemen kusturulur ve mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulur.
- ❖ Sülfatlar için; 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 ve bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

45

### İlk Yardım

- ❖ Elektrik şoku için; Kazazede elektrikle yüklü olduğundan yaklaşımadan önce ana kaynaktan akım kesilmeli veya fiş prizden çıkarılmalıdır. Bu yapılmıyorsa lastik çizme ya da eldivenle ya da kuru bir önlük üzerine basarak kazazedeye yaklaşılmalıdır.
- ❖ Elektrik cereyanı ile temas kesildikten sonra temiz havada suni teneffüs yaptırılmalı ve en yakın hastaneye götürülmelidir.

46

### Bir arada kullanılmaması gereken kimyasallar

Chemical	Incompatible with
Acetic acid	Oxidizing agents, e.g., chromic acid, nitric acid, hydroxyl compounds, ethylene glycol, perchloric acid, peroxides, permanganates
Acetone	Nitric acid, sulfuric acid, other oxidizing agents
Acetylene	Chlorine, bromine, copper, fluorine, silver, mercury
Alkali and alkaline earth metals	Water, carbon tetrachloride, other chlorinated hydrocarbon compounds, carbon dioxide, halogens
Ammonia (anhydrous)	Mercury (e.g., in manometers), chlorine, calcium hypochlorite, iodine, bromine, hydrofluoric acid
Ammonium nitrate	Acids, powdered metals, flammable liquids, chlorates, nitrites, sulfur, finely divided organic or combustible materials
Aniline	Nitric acid, hydrogen peroxide
Arsenical materials	Reducing agents
Acides	Acids
Bromine	See Chlorine
Calcium oxide	Water
Carbon (activated)	Calcium hypochlorite, other oxidizing agents
Chlorates	Ammonium salts, acids, powdered metals, sulfur, finely divided organic or combustible materials
Chlorine	Ammonia, acetylene, butadiene, butane, methane, propane (or other petroleum gases), hydrogen, sodium carbide, benzene, finely divided metals, turpentine
Chlorine dioxide	Ammonia, methane, phosphine, hydrogen sulfide

47

### Bir arada kullanılmaması gereken kimyasallar

Chemical	Incompatible with
Chromium trioxide (chromic acid)	Acetic acid, naphthalene, camphor, glycerol, alcohol, flammable liquids
Copper	Acetylene, hydrogen peroxide
Cyanides	Acids
Flammable liquids	Ammonium nitrate, chromic acid, hydrogen peroxide, nitric acid, sodium peroxide, halogens
Hydrocarbons (e.g., butane, propane, benzene)	Fluorine, chlorine, bromine, chromic acid, sodium peroxide, other oxidizing agents
Hydrocyanic acid (anhydrous)	Alkali
Hydrofluoric acid	Potassium permanganate, sulfuric acid
Hydrogen sulfide	Metal oxides, powdered copper, oxidizing gases
Hypochlorites	Acids, activated carbon, ammonia
Iodine	Acetylene, ammonia (aqueous or anhydrous), hydrogen
Mercury	Acetylene, fulminic acid, ammonia
Nitrates	Powdered metals and non-metals, metal sulfides, flammable/combustible liquids
Nitric acid	Acetic acid, aniline, sulfuric acid, chromic acid, hydrocyanic acid, hydrogen sulfide, flammable/combustible liquids and gases, copper, brass, heavy metals, alkalis

48

## Bir arada kullanılmaması gereken kimyasallar

Chemical	Incompatible with
Nitrites	Ammonium salts, amides, phosphides, reducing agents
Nitroparaffins	Acids, bases, amines, halides
Oxalic acid	Silver, chlorites, urea
Oxygen	Oils, grease, hydrogen, and other reducing agents, including flammable liquids, solids, and gases
Perchlorates	See Chlorates
Perchloric acid	Reducing agents such as acetic anhydride, bismuth and its alloys, alcohols, paper, wood, grease, oils
Phosphorus (white)	Air, oxygen, alkalis, halogens, halogen oxides, oxidizing agents
Potassium	Carbon tetrachloride, carbon dioxide, water
Potassium permanganate	Glycerol, ethylene glycol, benzaldehyde, other reducing agents, sulfuric acid
Sodium	Carbon tetrachloride, carbon dioxide, water
Sodium peroxide	Ethyl and methyl alcohol, glacial acetic acid, acetic anhydride, benzaldehyde, carbon disulfide, glycerin, ethylene glycol, ethyl acetate, methyl acetate, furfural
Sulfides	Acids
Sulfuric acid	Permanganates, water, aqueous solutions, reducing agents, chlorates, perchlorates, nitric acid

49

## İlgili Kitaplar



50

## Kaynaklar

- 1- Prof. Dr. İhsan Halifeoğlu, Genel Laboratuvar Güvenliği
- 2-Safety in academic chemistry laboratories. American Chemical Society, Washington DC, 2003.
- 3- [www.kimyaevi.org](http://www.kimyaevi.org)

51