

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ  
FARABI HASTANESİ**



**TIBBİ MİKROBİYOLOJİ EĞİTİM VE HİZMET LABORATUVARI  
GÜVENLİK REHBERİ**

2017

## ÖNSÖZ

Yapılan işin doğası gereği laboratuvarlarda biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeler söz konusudur. Laboratuvar çalışmalarının başarısı yetkin insan kaynağı kullanılarak her şeyin kurallara uygun, doğru uygulanıp yönetilmesiyle mümkündür. Bu işleyişin sağlanması ile hem çalışan memnuniyetinin sağlanması hem de verilen hizmetin kalitesinin artacağı aşikardır.

Bu rehberde yer alan bilgiler ışığı altında laboratuvar çalışmalarınızda doğru ve güvenli çalışma olanağı sağlanmış olacaktır. Bu el kitabının hazırlanmasına katkı vererek emeği geçen herkese teşekkürü borç bilirim.

Faydalı olması dileği ile.....

**Prof. Dr. Faruk AYDIN**  
**Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı Sorumlusu**  
**Ağustos, 2015**



İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
Giriş	4
Amaç	4
Laboratuvar Çalışanlarının Laboratuvar Güvenliği Açısından Sorumlulukları	4
Laboratuvar Çalışanlarının Uyması Gereken Kurallar	5
Kimyasal Güvenlik	6
Biyolojik Güvenlik	13
El Hijyeni	19
Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı ( KKE )	22
Biyolojik Dökülme Ve Saçılmalar	25
Elektrik Güvenliği	27
Yangın Güvenliği	28
Acil Durum Ve Kazalar	29
Kaynaklar	31

## GİRİŞ

Doğru ve güvenilir analiz sonuçları elde etmek için analizlerin tam bir güvenlik içerisinde yapılmasının sağlanması gerekmektedir. Bu olası risklerin saptanması, gerekli koruyucu önlemlerin alınması ve bu önlemlerin etkin bir şekilde uygulanmasının sağlanması, bu konuda çalışanların bilinçlendirilmesi, riskin ve kazaların oluşması durumunda zararı en aza indireyecek müdahalelerin yapılması ile çalışanların sağlık ve güvenliğinin sağlanması ile olacaktır.

## AMAÇ

Laboratuvar çalışanlarının biyolojik tehlikelerden, kimyasal maddelerden, yangın olasılığından, elektrik kaçağı ve arızalarından kaynaklanabilecek risklerini en aza indirmek ve her türlü hayati tehlikelerden korumak amacı ile bu rehber hazırlanmıştır.

## LABORATUVAR ÇALIŞANLARININ LABORATUVAR GÜVENLİĞİ AÇISINDAN SORUMLULUKLARI

Laboratuvar güvenliği, laboratuvar çalışanlarının sağlığının korunması için, laboratuvarda yapılan işlemler sırasında, başta laboratuvar çalışanının kendisine ve çalışma arkadaşlarına olmak üzere, araç gereçlere, makine donanımlara ve çevreye yönelik tehlikelere karşı önlemler alma, aksayan durumları belirleme ve giderme amacını taşıyan, süreklilik arz eden, bilimsel yöntemlerin kullanıldığı bir süreçtir.

**Laboratuvar Yöneticileri:** Laboratuvar çalışanlarının maruz kalabileceği riskleri tespit edip, bu riskler için alınması gereken önlemleri belirlemekten, risklere maruz kalma durumunda yapılacak uygulamaları tanımlamaktan, laboratuvar güvenliği eğitim programını oluşturmak ve güvenli çalışma teknikleri ile ilgili gerekli eğitimleri vermektir, bu planı periyodik olarak gözden geçirmekten sorumludurlar. Ayrıca bu güvenlik planının ulaşılabilir olması, uygulanmasının sağlanması ve uygulandığını denetlemekten ve hastane yönetimi ile olan iletişimi sağlamaktan sorumludurlar.

**Laboratuvar Çalışanları:** Laboratuvar güvenlik planını ve planın kapsadığı talimatları bilmekten ve uygulamaktan sorumludur. Hizmet-içi verilen eğitimlere katılmak, işin mahiyetine uygun gerekli olan kişisel koruyucu ekipmanları (KKE) kullanmak ve çalışma sırasında ortaya çıkan her türlü kaza ve hataları laboratuvar sorumlusuna bildirmekle yükümlüdürler.

## LABORATUVAR ÇALIŞANLARININ UYMASI GEREKEN GENEL KURALLAR

- Laboratuvar içine girişler sınırlandırılmalı, sadece yetkili kişilerin girmesine izin verilmelidir. (Laboratuvara yetkili kişilerin dışında herkesin, özellikle çocukların girmesi yasaktır.)
- Laboratuvarda uzun kollu, önü kapatılabilir, diz kapağını örtecek uzunlukta laboratuvar önlüğü giyilmelidir.
- Önlük laboratuvarda incelenen mikroorganizma türüne göre belli periyotlar da yıkanmalı ve mutlaka ütülenmelidir.
- Palto, ceket gibi giyim eşyaları, çanta ve kitaplar laboratuvar çalışması yapılan tezgâhların üzerine bırakılmamalı, bu eşyalar için özel olarak ayrılmış yerler kullanılmalıdır.
- Laboratuvarda çalışırken, çalışma risklerine bağlı olarak KKE kullanılmalıdır.
- Laboratuvarda çalışırken kullanılan eldiven, önlük vb. ile laboratuvar dışına çıkılmamalıdır.
- Laboratuvarda çalışırken rahat, düz ve önü açık olmayan ayakkabı giyilmelidir.
- Uzun saçlar toplanmalı ya da yanmaz bone içine alınmalıdır.
- Laboratuvarda yemek içmek (sigara dahil), yiyecek maddesi bulundurmak, laboratuvar ekipmanlarını bu amaçla kullanmak yasaktır.
- Laboratuvarda çalışırken açık yaralar mutlaka yara bandı ile kapatılmalıdır.
- Kullanıldıktan sonra her eşya, alet veya cihaz yöntemine uygun bir biçimde temizlenmelidir.
- Laboratuvarda meydana gelen her olay anında sorumlu kişiye haber verilmelidir.
- Çalışmalar esnasında hazırlanan çözelti, solüsyon vb. hemen etiketlenmelidir.
- Kimyasal maddeler gelişigüzel birbirine karıştırılmamalıdır.

- Laboratuvar hijyeni açısından laboratuvarda gereksiz her türlü malzemenin bulunması önlenmelidir.
- Laboratuvar kapı ve pencereleri güvenlik açısından her zaman kapalı tutulmalıdır.
- Eldiven giyilmiş olsa bile hastaların kan, vücut sıvıları, salgıları çıkartıları ve kontamine olma olasılığı olan diğer materyaller ile temas sonrası eller yıkanmalıdır.
- Asla ağızla pipetaj yapılmamalı, pipetleme ekipmanları (puar, pipet boy vb.) kullanılmalıdır.
- Mikroorganizma kültürlerine elle dokunulmamalı, kültürlerin kapakları açık bırakılmamalı, kültürler ve laboratuvar materyelleri laboratuvar dışına çıkarılmamalıdır
- Bunzen bekleri, aydınlatmalar, cihazlar ve keskin uçlu aletler kullanılmadığı zaman kapatılmalıdır.
- Mikroskop kullanımdan önce objektif ve oküler kısmı her kullanımdan önce ve sonra bir tülbent yardımıyla dikkatlice merceğe zarar vermeden temizlenmelidir.
- Laboratuvar atıkları özelliğine uygun olarak ayrıştırılmalıdır. Kâğıt atıklar ve tıbbi atıklar ayrı özel torbalarına, kullanılmış enjektör, iğne, bisturi, vb. materyaller kesici-delici atık kabına atılmalıdır.
- Laboratuvar içi malzeme ve ekipmanlar asla laboratuvar dışına çıkarılmamalıdır.
- Laboratuvar içi çalışmalarda dikkat ve itina ön planda tutulmalıdır.
- Yeniden kullanılacak kontamine malzemelere herhangi bir ön temizlik uygulanmamalı, gerekli temizlik otoklavlama ya da dezenfeksiyondan sonra yapılmalıdır.
- Enfeksiyöz materyal ile çalışılıyor ve aerosol oluşturma potansiyeli yüksek prosedürler uygulanıyor ise mutlaka biyogüvenlik kabini kullanılmalıdır.
- Bir cihaz kullanılmadan önce kullanma talimatı okunmalı, gerekiyorsa laboratuvar sorumlusundan yardım istenmelidir.
- Laboratuvar içinde sadece günlük kullanım için gerekli miktarda kimyasal madde bulundurulmalıdır. Kimyasal madde stokları özel kimyasal madde depolarında saklanmalıdır.
- Çeşmeler, gaz muslukları ve elektrik düğmeleri, çalışılmadığı zamanlarda kapalı tutulmalıdır.
- Kişiler kendilerine ait olmayan hiçbir şeye dokunmamalı ve yerini değiştirmemelidirler.
- Buzdolapları ve dondurucuların içlerinde bulunan termometreler ile sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa sıcaklık ölçümü yapılmalı ve değerler buzdolabı sıcaklık izlem formlarına kayıt edilmelidir.
- Mikroskop her kullanımdan önce temizlenmeli ve temiz bırakılmalıdır
- Çalışma alanlarındaki laboratuvar tezgâhları temiz, düzenli, dezenfektan maddeyle silinmiş ve tozsuz olmalıdır. Çalışılan tüm yüzeyler sabah çalışmaya başlanmadan önce ve gün sonunda çalışma bittikten sonra 1/10'luk hipoklorit (çamaşır suyu) , %70'lik alkol veya yüzey dezenfektanları ile silinerek temizlenmelidir.
- Kullanılan otomatik pipetler mesai bitiminde antiseptik solüsyonla silinip, pipet askısına veya çekmeceye yerleştirilmelidir.
- Çalışılan potansiyel enfeksiyöz materyalin yere dökülmesi, iğne batması vb. personel yaralanma durumlarında çalışma güvenliği talimatına göre hareket edilmelidir.

### **Laboratuvara Giriş ve Çıkış Kuralları**

- Sadece laboratuvar çalışanları ve laboratuvar yöneticisinin izin verdiği kişiler laboratuvarlara girebilirler.
- Ziyaretçiler laboratuvar çalışma alanlarına giremezler.
- Laboratuvarlarda çalışan her kişi kurallara uymak, iş ve iş ortamının gerektirdiği kıyafetleri giymek, koruyucu ekipmanları takmak zorundadırlar.
- Laboratuvar anahtarları asla görevli olmayan kişilere verilmez.
- Çocukların laboratuvar alanlarına girişi yasaktır.

### **Laboratuvarda Çalışma Prensipleri**

- Laboratuvarlarda çalışılan alan her zaman temiz tutulmalıdır
- Çalışmaların bitiminde kullanılan tezgahlar, aletler, cam malzemeler mutlaka temizlenmelidir.
- Laboratuvar ortamına numune veya kimyasal madde dökülmesi durumunda laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.

### **Biyogüvenlik Seviye 2 Kuralları**

- Laboratuvara giriş ve çıkışlar kurallara uygun şekilde gerçekleştirilir.
- Laboratuvar girişlerine herkesin görebileceği şekilde biyolojik tehlike uyarı sembolü konur.
- Laboratuvarında önlük ve kişisel koruyucu ekipman giyilir.
- Laboratuvar önlükleri sadece laboratuvarında giyilir. Dışarı çıkarken koruyucu ekipmanlar ve önlük çıkartılır.
- Kıyafet değiştirme odaları laboratuvar çalışma alanının dışında planlanır.
- Laboratuvarında hayvan ve bitki bulundurulmaz.
- Uygun şartlarda yerleştirilmiş biyogüvenlik kabini bulunmalıdır.
- El yıkamak için musluğu otomatik yada kolla açılabilen ayrı lavabo bulundurulmalıdır.
- Laboratuvar pencereleri açılmaz.
- Laboratuvar alanları kolay temizlenecek malzemelerden yapılmalıdır.
- Laboratuvar atıkları uygun olarak toplanmalıdır.
- Çalışan personel cihaz ve aletlerin kullanımı eğitimini almalıdır.
- Laboratuvar temizliği kurallara uygun şekilde hergün yapılmalıdır.
- Cihazların ve aletlerin temizlik ve bakımları periyodik olarak yapılmalıdır.

## **KİMYASAL GÜVENLİK**

Tıbbi laboratuvarında boyalar, ayıraçlar, besiyerleri, hazırlanmış çözeltiler, dezenfektanlar, temizleyiciler, sıkıştırılmış gazlar gibi kimyasal maddeler bulunmaktadır. Bütün bu maddeler çeşitli etkilere sebep olabilirler (Şekil)



Mikrobiyoloji Laboratuvar çalışanları sadece mikroorganizmalarla karşılaşmazlar. Laboratuvarında kimyasal maddelerin kullanımı esnasında oluşabilecek tehlikelerle baş etmeyi bilmeleri gereklidir. Kimyasallara ait potansiyel tehlikeleri ve güvenlik önlemlerini içeren güvenlik bilgi formları (MSDS) kullanım öncesinde mutlaka okunmalıdır.

### **Kimyasal Maddelere Maruz Kalma Yolları**

Kimyasal maddelerle temas dört ana başlık altında toplanabilir. Bunlar;

**Solunum Yolu:** Kimyasal gazlara, gaz buharlarına, uçucu kimyasallara solunum yolu ile maruz kalınabilir. Akciğerlerde lokal etkinin yanında sistemik etki de oluşturabilirler. Solunum yolu ile aşırı temas sonucu baş ağrısı, mukus sekresyonunda artış, göz, burun ve boğazda iritasyon, baş dönmesi, uyku hali görülebilir. Bu durumları hissederseniz hemen ortamı terk edin, iyi havalandırılan bir ortama geçin, gerekirse tıbbi yardım alın.

**Deri Ve Mukoza Yolu:** Kimyasalların en basit giriş yeridir. Deri yolu ile maruz kalma genellikle derideki çatlak, kuruluk ve hasar olması kimyasalların penetrasyonunu artırır. Kimyasalların deri ile temasından sonra kaşıntı, kızarıklık, deride renk değişikliği, vezikül oluşumu ile karakterizedir. Etkilenen bölge en az 15 dakika su ile yıkanmalıdır. Bölgenin üzeri steril bir gazlı bez ile kapatılarak tıbbi yardım alınmalıdır. Mukozalara sıçrama yolu ile kimyasal maddelere maruz kalınabilir. Ağrılı hasarlar, iritasyon veya önemli ölçüde yanık ve görme kaybına neden olabilirler. Göze sıçrama durumunda göz yıkama aparatı kullanılarak temasdan hemen sonra göz en az 15 dakika su ile yıkanmalıdır. Tıbbi yardım açısından durum değerlendirilmelidir.

**Gastrointestinal Sistem (Ağız) Yolu:** Genellikle kontamine ellerin ve cisimlerin ağıza götürülmesi veya ağızla pipetleme sonucu bulaş gerçekleşir. Laboratuvarlarda yiyecek içecek tüketilmesi riskleri artırır. Böyle bir durumda kişi tıbbi yardım için hemen yönlendirilir.

**Parenteral Yol:** Kazara olan enjeksiyonlardır (iğne batması gibi). Cam malzemelerin kırılması, kontamine keskin cisimlerin batması ile de bulaş olabilir. Etkilenen bölge su ile yıkanmalı ve tıbbi müdahale için durum değerlendirilmelidir.

### Tehlike Sınıfları

Kimyasal maddeler farklı tehlike sınıflarına ayrılırlar. Her kimyasalın etiketinde tehlike sınıfı yer almaktadır. Etiket haricinde kimyasallara ait güvenlik bilgi (MSDS) formları detaylı bilgileri içermektedir. Bu formların içerdiği bilgilerin kullanılması ile oluşabilecek kazaların önlenmesi mümkün olacaktır.

**1. Aşındırıcı (Koroziv) Kimyasallar:** Temas ettikleri ortamda yıkım /hasar oluşturabilen maddelerdir.



- **Güçlü Asitler;** Sülfirik Asit, Hidroklorik Asit, Hidroflorik Asit
- **Güçlü Alkaliler;** Sodyum Hidroklorit, Potasyum Hidroklorit, Amonyum Hidroksit
- **Dehidrate Edici Maddeler;** Sülfirik Asit, Sodyum Hidroksit, Kalsiyum Oksit
- **Oksitleyici Maddeler;** Hidrojen Peroksit, Klor, Brom

Aşındırıcılar canlı dokulara ciddi zarar verebilirler. Zararın ciddiyeti kimyasal maddenin tipi, konsantrasyonu, temas edilen vücut bölgesi ve temas süresi ile ilişkilidir. Deri (aşındırıcılara uygun eldiven), göz ( gözlük ve yüz siperi) ve solunum yolunu (maske) korumak için kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanılmalıdır.

**2.Oksitleyici (Yanıcı) Kimyasallar:** Organik peroksitler, herhangi bir yanıcı madde ile temas etmeseler bile patlayıcı özelliği olan yükseltgen maddelerdir. Diğer yükseltgenler ise, kendileri yanıcı olmasalar bile, oksijen varlığında alev alabilirler. Sallanmaya, baskıya, ısıya, ışığa duyarlı olabilirler. Açılan paketler 6 ay içinde atılmalıdır. Diğer kimyasallarla reaksiyona girerek zehirli gaz oluşturabilirler.



- Kromik asit, kromatlar
- Nitrik asit ve nitratlar
- Perklorik asit ve perkloratlar
- Permanganatlar, peroksitler (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), hipokloritler (Çamaşır suyu)

Oksitleyiciler yanıcı, parlayıcı, indirgeyici kimyasallardan en az 6 metre uzakta ve ayrı bölmelerde saklanmalıdır. Açık alev veya yüksek ısı kaynaklarından uzak tutulmalıdır. Kullanırken önlük, eldiven, gözlük ve yüz siperi kullanılmalıdır.

**3. Zehirli (Toksik) Kimyasallar:** Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumlarda sağlığa zarar verebilir, hatta öldürücü olabilir. İnsan sağlığına ve çevreye zararlı etkisi olan maddeler bu başlık altında toplanmıştır.



- Uzun zamanda etki gösterenler (kanserojen, teratojen ve mutajen)
- Hızlı ve ciddi toksik etkileri olanlar
- Biyolojik toksinler (botulinum toksini, mantar toksinleri)
- Lokal etkililer (doku harabiyeti)



- Sistemik etkililer (hepatotoksik, nefrotoksik vb.)

Ayrı bölmelerde ve kilit altında tutulmalıdır. Uçucu ya da buhar oluşturanlar çeker ocakta çalışılmalıdır. Mutlaka önlük, eldiven, gözlük (KKE) kullanılmalıdır. Lavaboya dökülmemelidir.

**4. İritan (Alerjen) Kimyasallar:** Aşındırıcı olmamalarına rağmen deriyle ani, uzun süreli veya tekrarlı teması inflamatuvar yanıtı neden olabilir. Birçok organik ve inorganik madde bu grupta yer alır. Deride kızarıklık, solunum yolunda tahriş gibi etkileri vardır.



- Krom, nikel gibi metaller
- Formaldehit ve fenol türevleri

Kullanırken mutlaka önlük, eldiven, gözlük (KKE) kullanılmalıdır.

**5. Yanıcı (Parlayıcı) Kimyasallar:** Kolay alev alan sıvılar ile kolay tutuşan katıları belirtir. Isı, kıvılcım ya da alevle karşılaşınca patlarlar.



- Yanıcılar; parlama noktası  $<37.8^{\circ}\text{C}$
- Parlayıcılar; parlama noktası  $>37.8^{\circ}\text{C}$  ile  $<93.3^{\circ}\text{C}$



Yangına dayanıklı özel çelik dolaplarda saklanmalıdır. Isı kaynaklarından ve gün ışığından uzakta çalışılmalıdır. Oksitleyicilerden uzak tutulmalıdır. Depolama alanında yangın söndürücü olmalıdır. Büyük hacimlerle ( $> 500\text{ ml}$ ) çalışırken mutlaka çeker ocak kullanılmalıdır.

**6. Sıkıştırılmış Gazlar:** Bu sınıfta sıkıştırılmış gazlar kimyasal tehlikenin yanında yüksek basınca bağlı riske de sahiptir. Sıkıştırılmış gazların uygun depolanmalarına özen göstermek gerekir.



- Propan, oksijen, karbondioksit
- Kriyojenik sıvılar (sıvı nitrojen, helyum vb.)
- Asetilen



**7.Patlayıcı Kimyasallar:** Büyük miktarlarda termal ya da fiziksel enerji salabilen maddelerdir. Patladıklarında süpersonik hızlarda ilerleyen şok dalgalarına neden olurlar. Ateşle yaklaştırıldıklarında patlayabilirler.



- Azot bileşikleri, klorat ve perkloratlar
- Nitro bileşikleri, pikratlar
- Peroksitler, azitler ( $\text{NaN}_3$ )













### **Kimyasalların Saklanması Ve Taşınması**

Kimyasal maddeler sınıfları ve geçimlilik durumlarına göre saklanmalı ve taşınmalıdır. Tüm kimyasal maddeler asla alfabetik sıralama ile depolanmamalı, depolama matrisine uygun olacak şekilde depolanmalıdır. Kimyasal maddelerin depolanmasında aşağıda belirtilen özellikler dikkate alınmalıdır.

- Kimyasal madde depo sorumlusu bulunmalıdır.
- Yanıcı ve parlayıcılar mutlaka diğerlerinden ayrı ve özel dolaplarda saklanmalıdır.
- Oksitleyiciler yanıcı parlayıcılardan uzak tutulmalıdırlar.
- Korozivler güçlü asit ve bazlardır. Ayrı tutulmalıdır.
- Asitler bazlardan mutlaka ayrılmalıdır. İnorganik asitler organik asitlerden ayrılmalıdır.
- Toksik maddeler kendi başlarına ayrı depolanmalıdır.
- Kimyasalın MSDS formu mutlaka okunarak işlem yapılmalıdır.
- Katı ve sıvı kimyasal maddeler ayrı depolanmalıdır.
- Depoda bulunan tüm kimyasal maddelerin kayıtlı olduğu bir envanter sistemi olmalıdır.
- Satın alınan kimyasal maddeler envantere kaydedilmeli ve Güvenlik Bilgi Formları dosyasına eklenmelidir.
- Azalan kimyasal maddeler envantere ayrılan açıklama bölümüne kaydedilmeli ve laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.
- Uçucu özelliğe sahip kimyasal maddeler  $+4^{\circ}\text{C}$  de saklanmalıdır.
- Koroziv maddeler çelik dolaplarda saklanmalıdır.
- Kimyasal madde miktarı ihtiyaca göre belirlenmeli ve maddenin raf ömrü göz önünde bulundurularak satın alınmalıdır.
- Kimyasalların depolandığı raflar duvara sıkıca sabitlenmeli, düşmemesi için koruma seti ile çevrelenmelidir.
- Depoda duman dedektörü gibi uyarı sistemleri bulunmalıdır.
- Cam kaplarda olan malzemeler göz hizasının altında depolanmalıdır.
- Kimyasal depoları, aşındırıcı madde buharı ve alev alıcı gaz birikimine engel olacak şekilde iyi havalandırılmalıdır.
- Yanıcı kimyasallar güneş ışığından korunacak biçimde saklanmalıdır.

<b>ADI</b>	<b>UYUMSUZ OLDUĞU KİMYASAL MADDELER</b>
<b>Aktif Karbon</b>	Kalsiyum Hipoklorit, Oksidan Maddeler
<b>Anilin</b>	Hidrojen Peroksit, Nitrik Asit
<b>Alkali Metaller (Na, Vb.)</b>	Hidrokarbonlar Ve Sulu Çözeltileri, Su
<b>Amonyak</b>	Civa, Klor, İyot, Brom, Kalsiyum
<b>Amonyum Nitrat</b>	Toz Halindeki Metaller, Yanıcı Sıvılar, Kükürt, Kloratlar, Tüm Asitler, Nitritler
<b>Asetik Asit</b>	Kromik Asit, Nitrik Asit, Hidroksil İçeren Bileşikler, Etilen Glikol, Perklorik Asit, Peroksitler, Permanganantlar
<b>Asetilen</b>	Flor, Klor, Brom, Bakır, Civa, Gümüş
<b>Aseton</b>	Derişik Nitrik Asit, Derişik Sülfirik Asit
<b>Bakır</b>	Asetilen, Hidrojen Peroksit
<b>Brom</b>	Amonyak, Asetilen, Butan Ve Diğer Petrol Gazları, Turpentin
<b>Civa</b>	Asetilen, Amonyak
<b>Flor</b>	Bütün Maddeler
<b>Gümüş</b>	Asetilen, Okzalik Asit, Tartarik Asit, Amonyak, Karbondioksit
<b>Hidroflorik Asit</b>	Amonyak
<b>Hidrojen Peroksit</b>	Bakır, Krom, Demir, Metal Ve Metal Tuzları, Yanıcı Sıvılar, Anilin, Nitrometan
<b>Hidrojen Sülfid</b>	Nitrik Asit, Oksidan Maddeler
<b>Hidrokarbonlar</b>	Flor, Krom, Brom, Kromik Asit, Sodyum Peroksit
<b>Hidrosiyanik Asit</b>	Nitrik Asit, Alkaliler
<b>İyot</b>	Asetilen, Amonyak
<b>Kalsiyum Oksit</b>	Su
<b>Klor</b>	Amonyak, Asetilen, Butan Ve Diğer Petrol Gazları, Turpentin
<b>Kloratlar</b>	Amonyak, Toz Halinde Metaller
<b>Kromik Asit</b>	Asetik Asit, Gliserin, Bazı Alkoller, Yanıcı Sıvılar, Turpentin
<b>Kükürtlü Hidrojen</b>	Nitrik Asit, Oksidan Gazlar
<b>Nitrik Asit</b>	Asetik Asit, Anilin, Kromik Asit, Hidrosiyamik Asit, Hidrojen Sülfid, Yanıcı Sıvılar Ve Gazlar
<b>Oksijen</b>	Yağlar, Gres, Hidrojen, Yanıcı Sıvılar, Yanıcı Katılar, Yanıcı Gazlar
<b>Oksalik Asit</b>	Gümüş, Civa
<b>Perklorik Asit</b>	Asetik Anhidrit, Alkoller, Karbon Tetraklorür, Karbon Dioksit
<b>Potasyum Klorat</b>	Sülfirik Ve Diğer Asitler
<b>Potasyum Permanganant</b>	Gliserin, Etilen Glikol, Benzaldehit, Sülfirik Asit
<b>Sodyum Peroksit</b>	Alkol, Glasial Asetik Asit, Asetik Anhidrit, Benzaldehit, Karbon Disülfid, Gliserin, Etilen Glikol, Etil Asetat, Metil Asetat
<b>Sodyum Nitrat</b>	Amonyum Nitrat, Diğer Amonyum Tuzları
<b>Su</b>	Asetil Klorid, Alkali Metaller, Baryum Peroksit, Kromik Asit, Fosfor, Sülfirik Asit, Sülfür Trioksit
<b>Sülfirik Asit</b>	Potasyum Klorat, Permanganantlar, Perkloratlar,
<b>Yanıcı Sıvılar</b>	Amonyum Nitrat, Romik Asit, Hidrojen Peroksit, Nitrik Asit, Halojenler

*Tablo 1. Birbirleriyle Temas Etmemesi Gereken Kimyasal Maddeler*

KİMYASAL MADDE DEPOLAMA MATRİKSİ						
						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	O
	+	-	+	-	O	+

*Şekil 1. Kimyasal Madde Depolama Matrisi*

**+** : Beraber Depolanabilir

**-** : Beraber Depolanamaz

**O**: Özel Önlemler Alınarak Beraber Depolanabilir

### Kimyasal Tehlikelere Karşı Korunma

Her laboratuvarında mesai zamanı veya mesai dışı zamanlarda kimyasallar ile oluşabilecek kazalar ile karşılaşmak mümkündür. Kişisel korunma önlemlerinin alınması, uygun donanım kullanılması ve herhangi bir kaza durumunda kişinin yapacaklarını bilmesi ile oluşabilecek tehlikelerin önüne geçilebilir.

BULAŞ YOLU	ALINACAK KİŞİSEL ÖNLEMLER
Solunum	Çeker ocak ve maske kullanın
Deri-Mukoza	Çeker ocak, eldiven ve önlük kullanın, önü açık ayakkabı giymeyin
Gastrointestinal	Ağızla pipetleme yapmayın, laboratuvarında yeme içme yapmayın, ellerinizi yıkayın

*Tablo 2. Kimyasal Maddelerle Çalışırken alınacak önlemler*

Kimyasalların dökülmesi veya saçılması kişiye doğrudan temas ile zarar vereceği gibi dökülme sonrası ortaya çıkan zararlı, toksik buharlar çevrede bulunan diğer kişileri de etkileyebilir. Herhangi bir dökülme durumunda, kimyasalın MSDS formlarından uyarı notları bakılır. Eğer herhangi bir yaralanma, patlama riski yoksa kimyasal dökülme saçılma kiti kullanılarak olaya müdahale edilerek olay bildirim formu doldurulur.



*Şekil 2. Kimyasal Dökülme-Saçılma Kit İçeriği*

- Koruyucu kişisel ekipman
- Faraş, süpürge, penset
- Dökülmeyi sınırlayıcı yastıklar
- Emici maddeler (kağıt havlu, kedi kumu)
- Kova
- Nötralizan madde



*Şekil 3. Kimyasal Dökülmelerde Müdahale Sırası*

# BİYOLOJİK GÜVENLİK

Laboratuvarlar için risk oluşturabilecek mikroorganizmalar dört grupta tanımlanmıştır.

Risk Grubu	BGD	Uygulama Kuralları	Güvenli Laboratuvar Tasarımı	Kişisel Koruyucu Ekipman
1	Temel Biyogüvenlik Düzeyi 1 (BGD-1)	Güvenli Yönetim Prensipleri (GYP) ve Güvenli Çalışma Prensipleri (GÇP)	Kolay temizlenebilen açık çalışma alanları ve lavabo yeterlidir.	Gerekli değil
2	Temel Biyogüvenlik Düzeyi 2 (BGD-2)	GYP ve GÇP	BGD-1'e ek olarak; • Kumaş olmayan sandalyeler ve temizlenebilir malzemeden yapılmış mobilyalar kullanılmalı • Göz yıkama duşu bulunmalı • Sensörlü lavabolar kullanılmalı	Sınıf I ya da II BGK • Gözlük, eldiven, maske gibi kişisel koruyucu ekipman
3	Tecrit Biyogüvenlik Düzeyi 3 (BGD-3)	BGD-2 uygulamalarına ek olarak; • Giriş-çıkışlar daha sıkı kontrol altında olmalı • Tüm atıklar laboratuvar içinde dekontamine edilmeli • Tek yönlü hava akımı sağlanmalı • Serum örnekleri toplanmalı	BGD-2'ye ek olarak; • Otomatik açılıp kapanan iki ayrı kapı bulunmalı • Çıkan hava oda içinde sirküle olmamalı • Laboratuvar negatif basınçli olmalı • Otoklav bulunmalı • Laboratuvar herkese açık alanlardan izole bir yerde kurulmalı	Tüm işlemler için; • Sınıf III BGK kullanılmalı ve tüm çalışmalar Biyogüvenlik Kabininde (BGK) yapılmalı • Pozitif basınçli solunum cihazlı koruyucu elbise ile sınıf I veya II BGK kullanılabilir • Laboratuvar içinde koruyucu giysi giyilmeli • Solunum korunması yapılmalı
4	Maksimum Tecrit Biyogüvenlik Düzeyi 4 (BGD-4)	BGD-3 uygulamalarına ek olarak; • Giriş-çıkışta tüm kıyafetler değiştirilmeli • Çıkışta duş alınmalı • Dışarı çıkarılacak tüm Malzemeler dekontamine edilmeli	BGD-3'e ek olarak; • Ayrı bir binada olmalı • Ayrı bir havalandırma sistemine sahip olmalı • Çıkış duşlu olmalı	Tüm işlemler için; • Sınıf III BGK kullanılmalı ya da • Pozitif basınçli solunum cihazlı koruyucu elbise ile sınıf I veya II BGK kullanılabilir

**Tablo 3. Risk Düzeylerine Göre Laboratuvar Grupları**

Mikrobiyoloji laboratuvarları için biyolojik güvenlik kavramı; biyolojik ajanlar ile gerçekleştirilen laboratuvar çalışmalarının insan ve çevre sağlığı üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkilerin belirlenmesini ve belirlenen risklerin oluşma olasılığının ortadan kaldırılmasını ya da risklerin ortaya çıkması durumunda oluşacak zararların kontrol altında tutulması için alınacak önlemleri kapsamaktadır.

## **Laboratuvarlarda Temizlik, Dekontaminasyon Ve Dezenfeksiyon Prensipleri**

Temizlik, kir ve organik maddelerin uzaklaştırılması işlemidir. Temizlik; fırçalama, toz alma, yıkama ve paspaslama işlemlerini içermektedir. Doğru ve uygun sterilizasyon ve dezenfeksiyon için ön temizleme oldukça önemlidir. Laboratuvarlarda biyogüvenlik uygulanabilmesi için temizlik, dekontaminasyon ve sterilizasyon prensiplerinin çok iyi bilinmesi gerekir.

İş ortamı, laboratuvar ortamı veya doğal çevrede bulunan toksik bir maddenin, sterilizasyon ve dezenfeksiyon gibi değişik yöntemlerle zararsız duruma getirilmesi; enfeksiyon etkeni mikroorganizmalardan

arındırılması işlemine dekontaminasyon denir. Dekontaminasyon; dezenfeksiyon ve sterilizasyon yöntemleriyle yapılır.

	Alkoller	Aldehitler	Klorlu Bileşikler	İyodoforlar	Oksidizanlar	Fenolik Bileşikler	Kuartener Amonyum Bileşikleri
Özellikler	%70 ETOH İzopropil Alkol	Formaldehit Glutaraldehit	Sodyum hipoklorit	Povidon iyodür	Hidrojen peroksit	Krezol Lizol Hekzaklorofen	Benzalkonyum Klorür
Etkinlik Düzeyi	Orta	Yüksek Orta	Orta	Orta Düşük	Yüksek Orta	Orta Düşük	Düşük

**Tablo 4. Dezenfektan Sınıfları**

### **Laboratuvarında Kullanılan Bazı Dezenfektanlar**

**Klor ve Klor Bileşikleri:** En yaygın olarak kullanılan formu çamaşır suyu olarak bilinen sodyum hipoklorittir. Çamaşır suyunun (%5 klorin içerir) sudaki farklı konsantrasyonları dezenfektan olarak kullanılır. Klor içeren dezenfektanlar ortamda organik materyalin artmasıyla inaktive olur. Ülkemizde ticari olarak satılan çamaşır sularının klorin içerikleri farklı olduğu için sulandırım yapılırken dikkat edilmelidir. İyi havalandırılan ortamlarda kullanılmalıdır. Hazırlandıktan hemen sonra tüketilmelidir.

#### **Çamaşır Suyu Kullanarak Klorlu Bileşik Hazırlama:**

Aktif Bileşen: % 5 NaOCl (Sodyum hipoklorit; 50 000 ppm)

- Temizlik için; 1/50-1/100 (1000-500 ppm)
- Dekontaminasyon için; 1/10 (5000 ppm)
- Dökülme-saçılma için; 1/10 (5000 ppm)



#### **Klor Tableti Kullanarak Klorlu Bileşik Hazırlama:**

**Aktif bileşen; Kalsiyum ya da sodyum hipoklorit**

Tabletlerdeki etken madde miktarı markalar arasında değişiklik gösterebilir.

Etiketleri okuyarak hazırlanmalıdır.



**Sulandırmalar günlük hazırlanmalıdır**



**Glutaraldehit:** Yüksek düzey dezenfektan olarak kabul edilir. Solüsyon bir kez aktive olduğunda 14 gün içinde kullanılmalıdır. Toksiktir ve iyi havalandırılan ortamlarda kullanılmalıdır. Yüzeysel dezenfektan olarak kullanılmaz.

**Kuartener Amonyum Bileşikleri:** Katyonik deterjan özelliği gösteren bu bileşikler yüzeylerde etkili dezenfektanlardır. Birçok kuartener amonyum bileşiği alkol gibi diğer maddelerle birlikte kullanılmaktadır. Zemin, duvar ve mobilya gibi kritik olmayan yüzeylerin dezenfeksiyonunda kullanılırlar.

**Alkoller:** Etil ve Isopropil alkol benzer dezenfektan özelliğine sahiptir. En sık %70'lik konsantrasyon kullanılır. Deri antisepsisi dışında çalışma bankoları, biyogüvenlik kabinleri ve küçük cerrahi aletlerinin dezenfeksiyonunda kullanılabilir.

## Dezenfektan Solüsyonu Hazırlarken Uyulması Gereken Kurallar

- Dezenfektanın suya ölçülerek konması gerekmektedir. Göz kararı, kapak sayısı
- olarak eklemek hatalı bir uygulamadır.
- Koruyucu Ekipman giyilmelidir
- Dilüsyon için sert su kullanılmamalıdır.
- Dilüsyonlar cam ya da plastik kaplarda hazırlanmalıdır; metal kaplarda hazırlanmamalıdır.
- Dezenfektan solüsyonu güneş ışığından korunmalıdır.
- Havayla temasını önlemek için ağzı sıkıca kapalı kaplarda saklanmalıdır.
- Dezenfektanlar sulandırılmadan önce, içinde saklanacakları kap; temizlenmeli, kurulanmalı ve mümkünse steril edilmelidir.
- Dilüsyon eksildikçe üzerine ilave yapılmamalıdır. Her seferinde yeniden hazırlanmalıdır.
- Dilüsyonun üzerine, hazırlandığı tarih yazılmalı ve uzun süre bekletilmemelidir.
- Sulandırılmış bir dezenfektan solüsyon, uzun süre bekletilirse patojen mikroorganizmaların üremesi için uygun bir ortam oluşur ve etkinliği azalır.
- Bunu önlemek için solüsyonlar günlük tüketilecek kadar sulandırılmalıdır.

DEZENFEKTAN TİPİ	KULLANIMDAKİ GÜÇLÜKLERİ
<b>Klorlu Bileşikler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çözeltiler ışığa duyarlıdır</li><li>• Taze hazırlanmalıdır</li><li>• Organik materyallerle nötralize olurlar</li><li>• Konsantre solüsyonları insanlar için toksik olabilir</li><li>• <b>Otoklavlama için uygun değildir</b></li></ul>
<b>İyodoforlar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aşındırıcıdır</li><li>• Organik materyallerle nötralize olurlar</li></ul>
<b>Alkoller</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yangın tehlikeleri vardır</li><li>• Buharlaştırma nedeni ile uzun temas süresi gereken işlemlerde kullanılamazlar</li><li>• Bazı materyaller ile geçimlilikleri değişebilir (plastik vs.)</li></ul>
<b>Fenolik Bileşikler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toksikdir</li><li>• Kesin kokuludur</li><li>• Sert su ile nötralize olur</li></ul>
<b>Kuartener Amonyum Bileşikleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sert suda aktiviteleri düşer</li><li>• Organik materyallerle etkinliği azalır</li><li>• Deterjan benzeri özelliklerinden dolayı kaygandır, tehlike oluşturabilirler</li></ul>
<b>Glutaraldehit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Raf ömrü kısadır</li><li>• Deri ve müköz membranlar için toksik ve irritandır</li></ul>
<b>Formaldehit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keskin kokuludur</li><li>• Aşırı toksiktir</li><li>• <b>Kanserojendir</b></li><li>• Organik materyallerle etkinliği azalır</li></ul>
<b>Hidrojen Peroksit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Isı ve ışıkta stabilliği kolay bozulabilir</li><li>• <b>Yüksek konsantrasyonlar deride yanığa neden olabilir</b></li><li>• Müköz membranlarda irritasyon yapabilir</li><li>• <b>Patlama riski mevcuttur</b></li><li>• Kullanılan ekipman pahalıdır</li></ul>
<b>Klorheksidin</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anyonik deterjanlarla geçimsizdir</li></ul>

*Tablo 5. Dezenfektan çeşitlerinin dezavantajları*

## Sterilizasyon

Sterilizasyon bakteri sporları dahil yaşayan tüm canlı mikroorganizmaların ortadan kaldırılması işlemidir. Sterilizasyon yöntemleri arasında kuru sıcak hava, nemli sıcak hava (otoklav), gazlar (etilen oksit), filtrasyon ve kimyasal sterilizasyon sayılabilir.

**Nemli Sıcak Hava İle Sterilizasyon (Otoklav):** Belli bir sıcaklıktaki doymuş buhar daha soğuk bir malzeme ile karşılaştığında hemen malzeme üzerine yoğunlaşır. Bu sırada malzeme hızla buharın sıcaklığına ulaşır. Bu sırada malzeme üzerinde oluşan ince su tabakası da mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkiyi sağlar.

SICAKLIK	SÜRE
134° C	5 dk (Önvakumlu Otoklav)
121° C	15 dk (Önvakumlu Otoklav)
121° C	30-45 dk (Vakumsuz Otoklav)

*Tablo 6. Nemli sıcak hava ile sterilizasyon süreleri*

### **Otoklav Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Başlıca Noktalar**

- Kapak ve kabin contaları sık sık kontrol edilmelidir.
- Kullanılacak poşet, kap, tüp taşıyıcıları gibi malzemelerin otoklava dayanıklı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Poşetlerin ağzı, sıvı içeren kapların kapakları gevşek bırakılmalıdır.
- Malzemeler otoklav içine çok sıkışık olarak yerleştirilmemelidir.
- Otoklav fazla doldurulmamalıdır.
- Cihazın kapağının kapandığından emin olunmalıdır.
- Malzeme boşaltılırken ısıya dayanıklı eldiven, göz koruyucu ve önü kapalı ayakkabı giyilmelidir.
- İç basıncın sıfırlandığı kontrol edilmeden kapak açılmamalıdır.
- Sterilizasyon için gerekli süre sterilize edilecek maddenin cinsine, materyalin miktarına göre değişir.

**Kuru Sıcak Hava İle Sterilizasyon (Pastör Fırını):** Yüksek ısıya dayanıklı camlar, metaller, tozlar, parafin, gliserin gibi malzemeler için uygun bir yöntemdir.

SICAKLIK	SÜRE
150° C	2.5 saat
160° C	2 saat
170° C	1 saat

*Tablo 7. Kuru sıcak hava ile sterilizasyon süreleri*

### **Sterilizasyon Etkinliğinin Kontrolü Ve İzlenmesi**

**Fiziksel Kontrol:** Cihaz üzerindeki program döngüsünde yer alan sıcaklık, süre ve basınç göstergelerinin kontrolünü sağlar.

**Kimyasal Kontrol:** Kimyasal indikatörler işlemde geçirilen malzemelerin maruz kaldıkları ısı, basınç vb. fiziksel özellikleri yansıtır, sterilite anlamında kullanılmaz. *Otoklavın her döngüsünde mutlaka kullanılmalıdır. Laboratuvarlar açısından en yararlı olanları Sınıf I ve V indikatörlerdir.*






**Biyolojik Kontrol:** Sterilizasyon işleminin biyolojik ölümü gerçekleştirilmede yeterli olup olmadığını gösterir. Biyolojik indikatörler, istenilen sterilizasyon şartlarına karşı dayanıklı olduğu gösterilmiş canlı mikroorganizma içeren test sistemleridir. Genellikle  $10^4$  -  $10^6$  arası *Geobacillus stearothermophilus* sporları kullanılmaktadır.



Biyolojik indikatörlerde kullanılan bakteri sporları kullanılan yöntemlere göre şu şekilde sınıflandırılmıştır;

<b>Buhar</b> .....	<b><i>Geobacillus stearothermophilus</i></b>
<b>Kuru ısı</b> .....	<b><i>Bacillus atrophaeus (B.subtilis)</i></b>
<b>Etilen oksit</b> .....	<b><i>Bacillus atrophaeus (B.subtilis)</i></b>
<b>Formaldehit</b> .....	<b><i>Geobacillus stearothermophilus</i></b>
<b>Hidrojen peroksit</b> .....	<b><i>Geobacillus stearothermophilus</i></b>
<b>Gama ışınları</b> .....	<b><i>Bacillus pumilus</i></b>

**NOT:** Laboratuvarlardaki Otoklavlarda Biyolojik Kontrolün Tercihen Günlük, En Azından Haftalık Yapılması Ve Kayıtlarının Tutulması Gerekir.

SINIF	TS EN ISO 11140-1' GÖRE AÇIKLAMA	KULLANIM ALANI	ÜRÜN ÖRNEĞİ (Otoklav kullanımına uygun olanlar)
<b>Sınıf I İşlem İndikatörü</b>	Malzemenin sterilizasyon işlemine maruz kaldığının gösterilmesi amacıyla kullanılır	-İşleme girmiş ve girmemiş malzemenin ayırımında kullanılır -Sterilizasyon etkinliği hakkında bilgi vermez	
<b>Sınıf II Spesifik Testlerde Kullanılan İndikatörler</b>	İlgili sterilizatör/ sterilizasyon standartlarında tanımlanan özel test prosedürlerinde kullanılır	Vakumlu otoklavlarda doymuş buharın steril edilmesi istenen yüzeye uygun şekilde ulaşması, uygun süre ve sıcaklıkta etkisini gösterdiğinin kontrolünde kullanılır	
<b>Sınıf III Tek Parametrelili İndikatörler</b>	Kritik değişkenlerden sadece birinin gösterilmesi için tasarlanmıştır	Tek parametrenin (Ör. sıcaklık) takip edilmesi yetersiz olduğu için sıklıkla kullanılmazlar	
<b>Sınıf IV Çok Parametrelili İndikatörler</b>	Seçilen değişkenlerin belirlenen değerlerinde sterilizasyonun gerçekleştiğini göstermek üzere tasarlanmıştır	Sterilizasyon işleminde aranan en az iki parametrenin (Ör. sıcaklık ve süre) tam olarak uygunluğunun gösterilmesinde kullanılır	
<b>Sınıf V Entegre İndikatörler</b>	Belirlenen değişkenler biyolojik indikatörler için ISO 11138'de verilen performans gereklerine eşit veya üzerindedir. Tüm önemli değişkenlerin gösterilmesi için tasarlanmıştır.	Tüm önemli değişkenlerin (sıcaklık, nem, zaman) kontrol edilmesinde kullanılır.	
<b>Sınıf VI Emülasyon İndikatörleri</b>	İşlemden spesifik bir sıcaklık ve zaman aralığında belirlenen kritik değişkenlerin varlığını göstermek için tasarlanmıştır.	Tüm önemli değişkenlerin (sıcaklık, nem, zaman) istenen kriterleri karşıladığının gösterilmesi amacı ile kullanılır.	

**Tablo 8. Kimyasal İndikatör Sınıfları ve Kullanım Amaçları**

## **Laboratuvarlarda Çalışma Bankoları, Odalar, Cihaz ve Ekipmanların Dekontaminasyonu**

Laboratuvarlarda çalışma alanlarının, çalışma bankolarının, laboratuvar ekipmanları ve eşyalarının düzenli bir şekilde ve çalışma sıklığına bağlı olarak dekontaminasyonu gerekir. Bu işlemlerin tamamında laboratuvar temizlik personeli eldiven ve gereklilik ölçüsünde diğer koruyucu ekipmanları kullanmalıdır. Doku parçalayıcıları veya patoloji laboratuvarlarındaki mikrotom bıçakları gibi kesici aletlerin temizliği ve dekontaminasyonunda çelik örgülü eldivenler kullanılmalıdır.

	<b>Temizlik Sıklığı</b>	<b>Dezenfektan Madde</b>	<b>Yöntem</b>
<b>Laboratuvar Zemini</b>	Her Gün	Çamaşır Suyu (1/50)	Silinerek Temizleme
<b>Lavabo ve Tezgahlar</b>	Her Gün	Kremsi Deterjan Çamaşır Suyu (1/50)	Fırçalama, Ovma (Ofis Ve Laboratuvar Alanlarının Malzemesi Ayrı Olmalı)
<b>Duvarlar- Camlar</b>	Camlar 15 Günde Bir Duvarlar Ayda Bir	Deterjan Çamaşır Suyu (1/50)	Duvarlar Tavandan Aşağıya Doğru Silinmeli
<b>Cihaz Yüzeyleri</b>	Her Gün	Yüzey Dezenfektanı	Silinerek Temizleme
<b>Kapı Ve Kolları</b>	Her Gün	Çamaşır Suyu (1/50)	Silinerek Temizleme

*Tablo 9. Laboratuvar Temizlik Planı*

### **Çalışma Bankolarının Ve Yüzeylerin Dekontaminasyonu:**

- Çalışma bankoları çalışma sırasında olabilecek sıçramalar nedeniyle çalışma bitiminde ve her sabah çalışmaya başlarken mutlaka uygun bir dezenfektanla silinmelidir.
- Laboratuvar tezgahları ve cihaz yüzeyleri görevli teknisyenler tarafından silinmelidir.
- Yüzeyler 1/10-1/100 oranında sulandırılmış hipoklorit solüsyonu, %70'lik alkol veya uygun bir yüzey dezenfektanı ile silinir. Hipoklorit solüsyonu kullanılmışsa solüsyon en az 10 dakika temas ettirilip kurumaya bırakılır
- Temizlik sırasında gerekli KKE giyilmelidir.

### **Bakıma Gidecek Cihazların Dekontaminasyonu:**

- Kan veya diğer riskli vücut sıvıları ile, patolojik örneklerle kontaminasyon olasılığı bulunan çeşitli laboratuvar cihazları ve ekipmanlarının arıza yapması durumunda servise gitmeden önce dekontaminasyon işleminden geçirilmesi gerekir.
- Kullanılacak dekontaminasyon yöntemi cihaza veya cihazın parçalarına zarar vermemeli ve kullanılacak kimyasal dezenfektanlarla cihazın parçalarının materyal uyumu olmalıdır. Üretici firmanın direktifleri dikkate alınmalıdır.
- Bu amaçla dezenfektan içinde bekletilemeyecek elektrikli cihazlar için en basit olarak cihazın yüzeyi alkolle silinip en az 1 dakika ıslak kalması sağlanmalıdır.
- Bakteri veya zarflı virüslerle kontamine ise fenolik bileşiklerle de silinebilir.

### **Laboratuvar Zemininin Temizliği:**

- Laboratuvar zemininin temizliği ve dekontaminasyonu bilinçli bir şekilde yapılmalıdır. Solüsyonu hazırlayacak kişi eldiven ve maske giydikten sonra solüsyonu hazırlamalıdır.
- Yer temizliği için 1/50-1/100 hipokloritli su kullanılır. Solüsyon her gün taze olarak hazırlanır.
- Her 50m<sup>2</sup> alan için 25 litre solüsyon hazırlanır.
- Çift taraflı temizlik arabasının bir tarafına dezenfektan diğerine su koyulur. Paspas önce suya batırılıp sıkılır. Sonra dezenfektana daldırılarak zemin temizlenir. Zemin tamamlanıncaya kadar bu işlem tekrarlanır.
- Durulama ve kurulama yapılmaz. Islak zemin uyarıcı levhası koyulur.
- Gerekli görülürse deterjanla temizlik yapıldıktan sonra çamaşır suyu uygulanabilir. Ancak deterjanla karıştırılmamalıdır.
- Laboratuvar temizliğinde kullanılan paspas, mop ve temizlik bezleri başka alanlar için kullanılmamalıdır.

**Biyogüvenlik Kabinlerinin Dekontaminasyonu:** Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarları'nda çoğunlukla sınıf 2 kabinler kullanılmaktadır. Sınıf 1 ve sınıf 2 kabinlerin dekontaminasyonu için formaldehid gazı veren, daha sonra bu gazın kabin içinde sirkülasyonunu ve nötralizasyonunu sağlayan sistemler kullanılabilir. Buna alternatif olarak uygun miktarda paraformaldehid (havadaki son konsantrasyonu %0.8 olacak şekilde) ile paraformaldehitten %10 daha fazla miktarda amonyum bikarbonat farklı kap ve ısıtıcılar üzerine yerleştirilir. Elektrikli ısıtıcıların fişleri ısıtıcıların kontrolünün sağlanması açısından kabin dışında takılı olmalıdır. Kabin içindeki bağıl nem %70'in altında ise ağzı açık bir kaba sıcak su konularak kabin içine yerleştirilmelidir.

- Kabinin ön paneli tamamen kapatılıp sıkıca bantlanır.
- Kabin içindeki gazın odaya sızmaması için ön kapak kısmından elektrik kablolarının geçtiği yerler ve kabinin tüm çıkış yerleri iyice bantlanır.
- Formaldehid bulunan kap ısıtılır. Tüm paraformaldehid buharlaştığında ısıtıcı kapatılır. En az 6 saat bekletildikten sonra diğer kap ısıtılarak amonyum bikarbonatın tamamen buharlaşması sağlanır.
- Kabinin havalandırması kısa aralarla açılarak amonyum bikarbonat gazının kabin içinde sirkülasyonu sağlanır.
- Kabin açılmadan önce 30 dakika beklenir.

Kabin yüzeyleri kullanılmadan önce kalıntıların giderilmesi amacıyla silinmelidir

## **EL HİJYENİ**

Laboratuvar ortamında hastalara ait klinik örneklerin başka klinik örnek kontaminasyonu engellenmelidir. Ayrıca çalışanlar, hem kendileri hem de çalışma alanını ve arkadaşlarını kontamine etmemelidir. Bu nedenle, kliniklerde olduğu gibi laboratuvar ortamında da el hijyenine azami özen gösterilmelidir. Bu amaçla DSÖ'nün klinikler için tanımladığı "5 Endikasyon Kuralı" Sağlık Bakanlığı Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Daire Başkanlığı tarafından laboratuvar şartları için uyarlanmış ve "Laboratuvarlarda 5 Endikasyon Kuralı" tanımlanmıştır.

Bu kurala göre aşağıdaki endikasyonlarda (durumlarda) el hijyeni uygulanmalıdır:

- Laboratuvara girişte
- Klinik materyal bulaşı olduğunda
- Eldiveni çıkardıktan sonra
- Laboratuvar yüzeylerine direk temastan sonra
- Laboratuvardan çıkarken

## SU VE SIVI SABUN İLE EL YIKAMA

İşlem süresi 40-60 Saniye

0



1-Bütün el yüzeylerini ıslat..

1



2-Avuç içine sabun al.

2



3-Avuç içine sabunu yaydır.

3



3-Sağ elinizle sol elinizin sırtı ve parmak aralarını ovuştur.

4



4-Avuçlar yüzyüze avuç içi ve parmak aralarını ovuştur.

5



5-Parmakları bükülmüş şekilde diğer avuç içinde ovuştur.

6



6-Bir elin başparmağını öteki elin avuç içine alarak ovuştur.

7



7-Parmak uçlarını avuç içine sürterek ovuştur.

8



8-Ellerin akan su altında durula.

9



9-Elleri tek kullanımlık havlu ile kurula.

10



10-Elleri kuruladığın havlu ile akan suyu kapat.

11



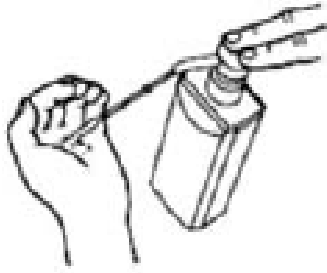
11-Ellerimiz şimdi güvenli.

Şekil 5. Dünya Sağlık Örgütü'nün sıvı sabun ile el yıkama uygulaması ve süreleri

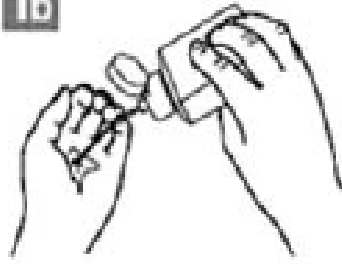
## ALKOL BAZLI SOLÜSYONLARLA EL HİJYENİ

İşlem süresi 20-30 Saniye

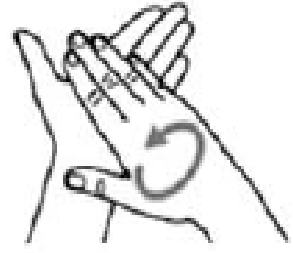
1a



1b



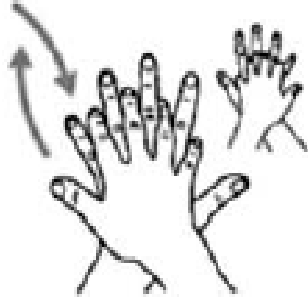
2



1 a-b, Avuç içerisine alkol bazlı solüsyon alıp el yüzeyine yay.

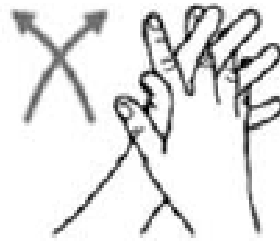
2-Avuç avuca sür.

3



3-Sağ elinizle sol elinizin sırtı ve parmak aralarını ovuştur.

4



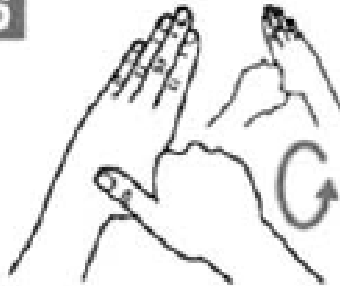
4-Avuçları yüzyüze avuç içi ve parmak aralarını ovuştur.

5



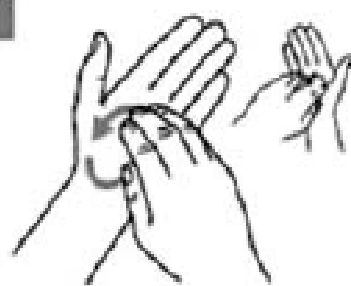
5-Parmakları bükülmüş şekilde diğer avuç içinde ovuştur.

6



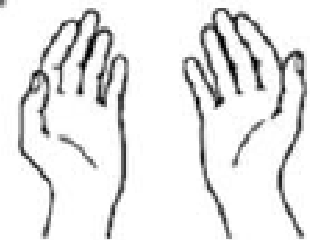
6-Bir elin başparmağını öteki elin avuç içine alarak ovuştur.

7



7-Parmak uçlarını avuç içine sürterek ovuştur.

8



8-Ellerin emniyeti için kurummasını bekle.

Şekil 6. Dünya Sağlık Örgütü'nün alkol bazlı solüsyon ile el hijyeni uygulaması ve süreleri

## KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN KULLANIMI (KKE)

Laboratuvar çalışmaları sırasında, çalışanın sağlığını korumak ve güvenliğini sağlamak amacıyla kullanılmalıdır. KKE laboratuvarında yapılan risk değerlendirmesi sonrasında belirlenmelidir. Tanımlanan risklere göre KKE'nin kim tarafından, ne zaman ve nasıl kullanılması gerektiği ortaya konmalıdır. KKE'ler kişiler tarafından giyilen giysilerden veya riskleri azaltmak için kullanılan cihaz veya araçlardan oluşur.

Belirlenen KKE'lerin kullanımı hakkında eğitim verilmeli ve KKE'lerin kullanımının sürekliliği sağlanmalıdır.

### **Çalışma Sırasında Hangi Tip Koruyucu Donanım Kullanılacağı;**

- Tehlikenin türüne (biyolojik, kimyasal, fiziksel...),
- İşin niteliğine (aerosol oluşturan işlemler, kesici delici araç; kullanımı, vb.),
- Bulaş veya maruz kalma yoluna (solunum yolu, deri yolu, mukoza yolu, vb.), maruz kalma olasılığına,
- Kişisel özelliklere (lateks alerjisi, kontak lens kullanımı, vb.) bağlı olarak farklılık gösterebilir.
- Bu nedenle, her iş için risk değerlendirmesi yapılmalı ve gerekli KKE belirlenmelidir.
- Seçilecek KKE'ler çalışanın kullanımına uygun, rahat ve laboratuvar içerisinde kolay ulaşılabilir bir yerde olmalıdır. Genel bir kural olarak kişisel koruyucu donanım hiç bir şekilde laboratuvar dışına çıkartılmamalı sadece laboratuvar içinde kullanılmalıdır.

### **Laboratuvar Giysileri**

Laboratuvar giysileri (önlük, tulum, apron, kolluk) mikroorganizmalar ve kimyasal maddeler gibi zararlı maddelerin günlük giysilere ve cilde bulaşmasını engelleyerek çalışanları korur. Bu giysiler çalışanları bulaş, dökülme-saçılma gibi etkilerden koruduğu gibi kimyasalların ve mikroorganizmaların laboratuvar dışına yayılmasını önleyerek toplumu ve çevreyi de korur.



### **Standart Laboratuvar Önlüğü**

- Önü boyun bölgesine kadar kapalı olmalı
- Uzun kollu ve kolları büzgülü / manşetli olmalı
- Diz altına kadar uzanmalı
- Dökülme-saçılma durumunda kolay çıkartılabilmeli (çıtçıtı vb.)



Tulum



Ameliyathane tipi  
önlük



Apron

## Laboratuvar Önlüğü Kullanımı

- Laboratuvara girişten çıkışa kadar tüm çalışma süresi boyunca önlük giyilmelidir.
- Laboratuvar alanını terk etmeden önce önlükler çıkartılmalı ve laboratuvar çıkışında bu iş için ayrılan askılara asılmalıdır
- Önlük giyme zorunluğu bulunan kurumlarda laboratuvar içinde ve dışında kullanılacak önlükler farklı renklerde olmalıdır.
- Çalışma önlükleri diğer günlük giysilerle aynı dolapta tutulmamalıdır.
- Çalışma önlükleri yıkanmak üzere eve götürülmemeli, kurumda yıkanmalıdır.

## Eldivenler

Eldivenler, biyolojik ve kimyasal maddelere, yüksek ve düşük ısıya, elektrik tehlikesine, travmatik zedelenmelere karşı eli koruyan önemli bir koruyucu donanımdır. Tüm tehlikelere karşı etkin koruma sağlayan tek tip bir eldiven olmadığı unutulmamalıdır. Farklı kullanım amaçları için farklı materyallerden yapılmış eldivenler olduğu göz önüne alınmalı ve yapılan iş için türüne ve olası risklere uygun eldiven türü seçilmelidir.

### Lateks eldiven



### Nitril eldiven



### Neopren eldiven



### Vinil eldiven



### Butil eldiven



*Şekil 7. Laboratuvarlarda kullanılan eldiven türleri*

**Lateks Eldiven:** İyi seviyede gerilme direncine, elastikiyete ve ısıya karşı dayanıklılığa sahiptir. Biyolojik materyalle çalışmak için uygun bir eldiven tipidir.,

**Nitril Eldiven:** Klinik laboratuvarlarda kimyasal maddelerle çalışmak için en uygun (maliyet-etkin) eldiven türüdür. Diğer eldiven tiplerine göre yüksek maliyetli olması, lateks eldivenler kadar ele oturmaması ve geri dönüşümsüz malzemeden yapılmış olması dezavantajlandır.

**Butil Eldiven:** Alifatik ve aromatik hidrokarbonlar ile halojen çözücüler haricinde kimyasallarla çalışma için uygun olan eldiven tipidir.

**Neopren Eldiven:** Alkol, organik asitler (sitrik ve asetik asit, vb.) ve alkali kimyasallar ile çalışmak için uygun olan eldiven türüdür.

**Vinil (PVC) Eldiven:** Vinil eldiven kullanımının avantajları maliyetinin uygun olması ve lateks içermemesidir. Ancak, biyolojik ve kimyasal materyalle çalışma için önerilmez.

## **Eldiven Kullanırken**

- Eldiveni kullanmadan önce inceleyin. Gözle görünür bir hasarı olan eldiveni kullanmayın.
- Kullanım sırasında aşırı derecede kirlenmiş eldivenleri yenisiyle değiştirin.
- Kullanım sırasında eldiven zarar görürse, öncelikle ellerinizi yıkayın, ardından yeni eldiven giyin. Eldivenleri laboratuvar dışında kullanmayın.
- Laboratuvardan çıkmadan önce ve laboratuvar içerisindeki temiz alanlara dokunmadan önce eldivenleri mutlaka çıkarın.
- Kullanımı bitmiş, biyolojik materyal ile kontamine olmuş tüm eldivenleri otoklav torbasına atın ve ardından ellerinizi yıkayın.
- Sadece potansiyel tehlike ile temas süresince kullanım, işe ara verildiğinde veya tamamlandığında uygun şekilde çıkarın (bkz. Şekil 4). Tek kullanımlık eldivenler yıkanmamalı ve tekrar kullanılmamalıdır.

### Eldivenin Çıkarılması

- İlk eldiveni ağız kısmından tutun, tersini çevirin ve aşağı doğru çekerek elinizden çıkarın (1).
- Çıkardığımız eldiveni diğer eldivenli elinizin ayasına yerletirin. Elinizle diğer eldiveni ağız kısmından tutun, tersini çevirin ve aşağı doğru çekerek elinizden çıkarın (2).
- Böylece ilk eldiven ikincinin içinde kalacaktır (3).
- Eldivenleri tıbbi atık / otoklav torbasına atın.
- Eldivenin çıkarılması sırasında biyolojik bulaş riski olduğundan, çıkardıktan sonra ellerinizi **MUTLAKA YIKAYIN**.



Şekil 8. Eldivenin çıkarılması

### Ayakkabı veya Terlikler

Laboratuvarda deri veya yapay deri, sıvıları geçirmeyen tamamı kapalı terlik veya ayakkabı önerilir. Parmakları açık sandaletler laboratuvarlar için uygun değildir. Laboratuvarlarda giyilen ayakkabıların ön tarafı mutlaka kapalı olmalıdır. (BGD-1 laboratuvarlar hariç).

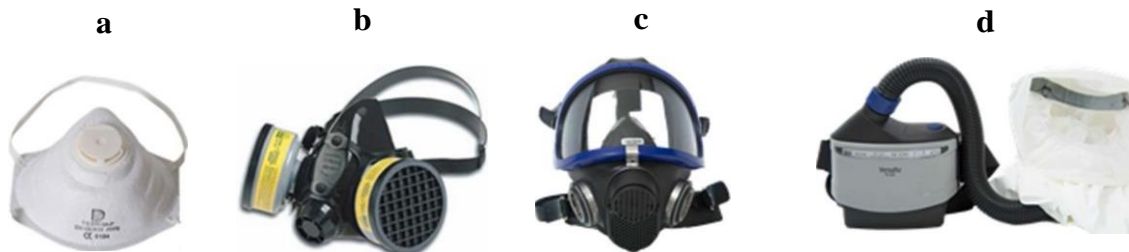
Laboratuvar ortamında kullanılan terlik/ayakkabılar laboratuvar dışında giyilmemelidir.

### Maskeler Ve Respiratorler

Tıbbi laboratuvarlarda maskeler temelde sıçramalara, aerosollere, tozlar ile kimyasal gaz ve buharlara karşı kullanılır.

Laboratuvarlarda en sık kullanılan maske ve respiratörler: Cerrahi maskeler: Aerosollerden korumadığı ya da güvenilemeyecek kadar az koruduğu için bir kişisel koruyucu donanım olarak kabul edilmez. Ne var ki, bu maskeler sıçrayan damlacıkları (5-100 µm) engelleyebilirler. Bu nedenle, kan almada ve örnek işlemede görevli çalışanlar tarafından sıçramalardan korunmak amacıyla kullanılabilirler.

Respiratörler: Havayı temizleyen respiratörler başlıca iki alt tipe ayrılır. İlk alt tip mekanik olarak ortamdaki partikülleri (mikroorganizmalar, kimyasal ya da başka kaynaklı tozlar) filtre eder. Mikrobiyoloji laboratuvarlarında kullanılan respiratörlerin çoğu bu tiptir. İkinci alt tip ise kartuşludur ve kartuş içindeki emici madde (sorbent) sayesinde ortamdaki gaz ve buharları absorbe ederek bunların solunmasına engel olur.



Şekil 9. Hava temizleyici respiratörler

- a. Partikül filtreli tip (FFP2 veya FFP 3)
- b. Yarım yüz kartulu tip ,
- c. Tam yüz kartulu tip
- d. PAPR (Powered Air Purifying Respirators)



Mikrobiyoloji laboratuvarlarında aerosol yoluyla bulaşan mikroorganizmalarla teması önlemek/en az indirmek için kullanılacak respiratörlerin en az FFP2 ya da N95 düzeyinde olması gerekir.

### **Yüz Ve Göz Koruyucular**

Katı ya da sıvı her türlü yabancı materyale karşı baş, yüz, göz ve kontak lensleri korumada birincil öneme sahiptir. Yüzü-gözü koruyucu araçlar biyolojik ve kimyasal maddelere, travmatik zedelenmelere karşı bariyer oluştururlar. Bu amaçla koruyucu gözlük, tam koruma gözlüğü ve yüz siperi gibi kişisel koruyucu donanım kullanılmaktadır.



### **Kişisel Koruyucu Donanımı Giyme Ve Çıkarma Sırası**

Kişisel koruyucu donanım giyilmesi ve çıkarılması sırasında olası bir bulaştan korunmak için belirli bir sıra izlenmelidir (Şekil 6). Genel bir kural olarak çıkarırken giydiğiniz sırayı tersten geriye doğru izlemek gerekir. Yani 1,2,3,4 sırasıyla giyilen KKE 4,3,2,1 sırasıyla çıkarılmalıdır.

## **BİYOLOJİK DÖKÜLME VE SAÇILMALAR**

Biyolojik materyalin dökülmesi ve saçılması çalışanlar açısından ciddi bir enfeksiyon riski doğurur. Dökülme-saçılma olayları başlıca üç durumda olabilir. Bunlar (i) zemine (yere) olan dökülme olayları, (ii) biyogüvenlik kabini içindeki dökülme olayları ve (iii) santrifüj içindeki olaylar.

**Laboratuvar Kazalarında (Dökülme Ve Saçılmalarda) İzlenecek Yol:** Laboratuvarda meydana gelen dökülme/saçılma, iğne batması ve cam keşiği kazaları sırasıyla laboratuvar kaynaklı enfeksiyonların nedenleri arasında ilk üç sırasında yer almaktadır. Dökülmeler İçin Acil Dekontaminasyon Kiti her laboratuvarda hazır bulundurulması gerekli bir settir. Sette bulunması gereken malzemeler aşağıda belirtilmiştir. Acil dekontaminasyon kitleri her kullanımdan sonra yeniden hazırlanmalıdır. Eksik olup olmadığı, dezenfektanın kullanım süresinin geçip geçmediği, koruyucu gözlük saplarının bozulup bozulmadığı her yıl kontrol edilmeli, eldiven vb. değiştirilmelidir.

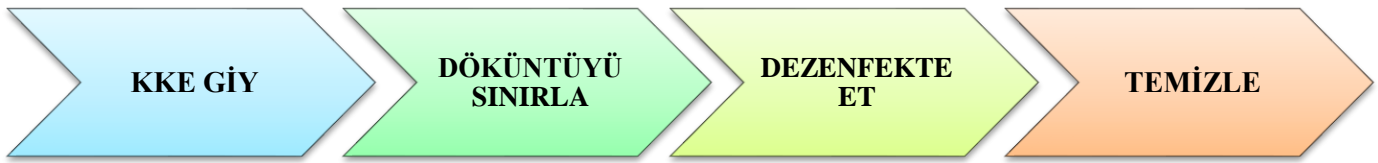


- Absorban ped
- Dezenfektan madde
- Koruyucu gözlük
- Maske (N95)
- Emici sosis
- Eldiven
- Önlük
- Otoklav torbası
- Faraş-süpürge
- Forseps

*Şekil 10. Biyolojik saçılma-Dökülme kit içeriği*

## Zemine Dökülmelerde İzlenecek Yol

- Dökülme-saçılma yüksek riskli ise müdahale etmeden önce en az 30 dakika aerosollerin yatışması için beklenir. Bekleme süresi ortamın havasının saatteki değişim hızı ile ilişkilidir (Tablo 10).
- Yüksek riskli patojen söz konusu ise tüm bedeni kapatan koruyucu giysi giyilmesi temiz hava veren respiratör kullanılması gerekir.
- Tüm odanın dekontamine edilmesi gerekirse bu formaldehit buharı ya da hidrojen peroksit gazı ile yapılabilir.
- Dökülme-saçılma düşük riskli ise hemen dekontamine edilir.
- Dökülen alanın çevresinden başlanarak emici maddelerle alan sınırlandırılır ve sıvı emdirilir. Üzeri 1/10 çamaşır suyu ile kaplanır. En az 20 dk beklenir.
- Ortamdaki malzemeler tıbbi atık poşetlerine atılır. Cam kırıkları forseps yardımı ile toplanarak kesici-delici alet kutusuna koyulur.
- Kullanılan koruyucu ekipmanlar çıkarılarak tıbbi atık içine atılır.
- Zemin 1/10 çamaşır suyu ile tekrar silinir.



Şekil 11. Biyolojik dökülme eylem planı

## Biyolojik Güvenlik Kabinleri İçindeki Dökülmelerde İzlenecek Yol

- Laboratuvar önlüğü, koruyucu gözlük ve eldivenler (çift kat) giyilmiş olmalıdır.
- Temizlik esnasında kabin çalışır vaziyette tutulmalıdır.
- Yeterli miktarda %10'luk çamaşır suyu çözeltisi hazırlanır.
- Dökülmüş materyal kağıt havlu yardımıyla iyice emdirilir.
- Kağıt havluların üzerine iyice kaplayacak şekilde çamaşır suyu çözeltisi dökülür ve en az 20 dakika beklenir.
- Kırılmış cam parçaları varsa forseps yardımı ile toplayıp kesici-delici atık kabına atılır.
- Farklı bir dezenfektan madde kullanılacaksa kullanılan dezenfektana göre üretici firmanın konsantrasyon ve süre açısından önerileri dikkate alınır.
- Kağıt havlular ve üst kat eldivenler tıbbi atık içine atılır.
- Kalmış olabilecek döküntü tekrar çamaşır suyu ile kağıt havlu kullanılarak silinerek temizlenir.
- Dekontamine edilen alan %70 etanol ya da distile su ile durulanır.
- Dekontaminasyon aşamasında kullanılan koruyucu giysiler çıkarılır ve sonraki işlemler için atık torbasına konulur.
- Kabin temizlik işleminden sonra işe başlanmadan önce 10 dakika çalıştırılır.
- Çok riskli durumlarda kabinin formaldehidle dekontaminasyonu yapılmalıdır.

**Santrifüj İçindeki Dökülmelerde İzlenecek Yol:** İnfeksiyöz materyalin döküldüğü alandan tüm personel uzaklaştırılır. Santrifüj motoru durdurulur, santrifüjün kapağı açılmadan 30 dakika beklenir.

- KKE giyilir (önü kapalı arkadan bağlanan önlük, FFP2/3 maske, gözlük, eldiven)
- Santrifüjün kefelere çıkartılır, Biyogüvenlik kabini içine taşınır.
- Kefelerin içerisine %10 luk çamaşır suyu dökülür ve 20 dakika beklenir
- Cam kırıkları varsa forseps yardımı ile temizleyerek kesici-delici atık kabına atılır.
- Kefeler kuvartener amoyum bişleşği gibi bir dezenfektanla ya da 1/100 sulandırılmış çamaşır suyu ile iyice temizlenir.

Hava Değişim Sayısı	Uygun Etkinlikte Uzaklaştırma İçin Gereken Dakika	
	% 99 Etkinlik	%99.9 Etkinlik
2	138	207
4	69	104
6	46	69
12	23	35
15	18	28
20	7	14
50	3	6

**Tablo 10. Havadaki kontaminantların ortamdan uzaklaştırılması için gerekli hava değişim sayısı**

\* Merkezi Havalandırması Olmayan Laboratuvarlarda Aerosollerin Ortamdan Uzaklaştırılması İçin Ne Kadar Süre Gerekli Bilinmemektedir.

## ELEKTRİK GÜVENLİĞİ

- Elektrik sistemi ile ilgili olarak, kontrol panelleri ve sigortalar yüksek kapasiteli tasarlanmalı, acil durum jeneratörü ve kesintisiz güç kaynağı bulundurulmalıdır.
- Tüm laboratuvar cihazları topraklı hatlara bağlanmalıdır.
- Elektrikli cihazlara ıslak ellerle ve ıslak zemine temas sırasında dokunmaktan kaçınılmalıdır.
- Elektrikli cihazların güvenli kullanımını sağlamak üzere aşırı voltaj ve yüksek direnci engellemeye yönelik tedbirler alınmalıdır.
- Bakıma girecek araçların elektrik bağlantısı kesilmelidir.
- Acil duş üniteleri, göz yıkama istasyonları lavabo gibi diğer su kaynaklarının yakınına anahtar, priz gibi elektrik devre kesicileri konulmamalıdır.
- Elektrik devreleri çok bağlantılı uzatma ve bağlantı kablolarıyla aşırı yüklenmemelidir.
- Sigortaların ve ana şalterlerin yeri bilinmelidir.
- Bütün bakım ve tamirat işleri uzman personel tarafından yapılmalı ve bu işlem öncesi elektrik devresi elektrik panosundan kesilmelidir.
- Herhangi bir elektrikli cihaz kullanılmadan önce kullanım kılavuzları dikkatle okunmalıdır.
- Elektrik çarpması olayında yaralıya dokunmadan önce elektrik devresi kesilmeli, yaralı iletken olmayan bir araçla devreden uzaklaştırılmalıdır
- Uzatma kabloları mümkün olduğunca kullanılmamalıdır
- Elektrikli cihazlara ıslak elle dokunulmamalıdır
- Elektrik çarpmalarında laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.

Elektrik çarpmaları hayatı tehdit eden durumlardır. Ayrıca elektrik kısa devreleri yangına neden olabilir. Tüm elektrik donanımları düzenli olarak kontrol edilmelidir.

### Elektrik Kazası Olması Durumunda

- Elektrik akımı ana şalterden kesilmelidir.
- Çıplak elle akıma kapılan kişiye dokunulmamalıdır.
- Lastik tabanlı ayakkabı ve kuru lastik eldiven giyilmelidir.
- Yalıtkan bir çubukla kişi elektrik kaynağından uzaklaştırılmalıdır.
- Hemen yardım çağırılmalıdır (MAVİ KOD-2222).

#### 1. Elektriği Kes



#### 2. Yardım Çağır



#### 3. Yaralıya Şok Pozisyonu Ver



# YANGIN GÜVENLİĞİ

Laboratuvardaki yangın söndürme aletlerinin periyodik kontrolleri takip edilmelidir. Yangın durumunda yapılacak acil işler için personel eğitimi olmalıdır. Acil yangın çıkışları, yangın söndürme tüplerinin kullanımı, alarmların nerede bulunduğu, tahliye birincil ve ikincil öncelikli olanların neler olduğu vb. yangın eğitiminde öncelikli konulardır.

## Yangın Güvenliği İçin;

- Yangın algılama sistemi bulunmalıdır
- Yangın söndürücülerinin yerleri krokileri gösterilmelidir.
- Yangın söndürücülerini duvara sabitlenmiş olmalıdır.
- Yangın uyarı ve ikaz sistemlerinin, yangın söndürücülerin, elektrik panolarının yeri ve yangın söndürücülerinin kullanımı tüm çalışanlar tarafından bilinmelidir.
- Yangın söndürme cihazlarının kontrolü, düzenli olarak yapılmalıdır
- Yangın çıkış levhaları açık görülebilir şekilde asılmalıdır.
- Tüm laboratuvarlarda yanıcı sıvılar herhangi bir kıvılcım kaynağından (bunzen beki gibi) uzak tutulmalıdır.
- Yanıcı maddeler, yangın ve patlamalara yol açabilen buharlaşmalara sebep olabileceğinden havalanması iyi olan uygun ortamlarda saklanmalıdır.
- Yanıcı hiçbir malzeme doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır.
- Gaz kaçak kontrolü için çakmak/kibrit değil, sabun köpüğü kullanılmalıdır.
- Prize takılan fişler kablolarından tutularak çekilmemelidir.
- Elektrikli cihazlar mesai bitiminde kullanılmıyorsa sorumluları tarafından mutlaka kapatılmalı ve gerekiyorsa fişleri çekilmelidir.
- Yangın çıkış yollarında çıkışı engelleyecek şekilde eşya bulundurulmamalıdır.
- Bilgisayar, yazıcı ve fotokopi makineleri gibi cihazlar, çalışmalar tamamlandıktan sonra kapatılmalı ve fişlerinden çekilmelidir.
- Tesisatların (kalorifer sistemleri de dâhil) düzenli olarak kontrolü yapılmalıdır

## Yangın Çeşitleri

Yangının çeşidi yanmakta olan maddeye göre değişir. Bu sebeple yangınları beş sınıfta toplayabiliriz.

**A Sınıfı Yangınlar:** Katı madde (tahta, kâğıt, pamuk vs.) yangınlarıdır. Soğutma ve yanıcı maddenin uzaklaştırılması ile söndürülür ve kontrol edilir.

**B Sınıfı Yangınlar:** Yanabilen sıvılar bu gruba girer. (Benzin, benzol, yağlar, yağlı boyalar, katran vsb.) Soğutma (sis halinde su), boğma (karbondioksit, köpük, kuru kimyevi toz) ile petrol türevleri, alkol, yağlı boya, tiner yangınları söndürebilir.

**C Sınıfı Yangınlar:** Bu yangın çeşidi yanıcı gaz maddeler yangınıdır. (Metan, propan, LPG, asetilen, havagazı vb.) Kuru kimyevi toz, halon 1301, halon 1211 kullanarak söndürme gerçekleşir. Elektrikli makine ve hassas cihazların yangınlarını da bu sınıfa dahil edebiliriz.

**D Sınıfı Yangınlar:** Yanabilen hafif metal yangınları bu sınıfa girer (Sodyum, potasyum, titanyum, magnezyum gibi). Kuru kimyevi tozlar bu yangınları söndürmede kullanılır.

**E Sınıfı Yangınlar:** Elektrik yangınları bu sınıfa girer. (Elektrik teçhizatı, transformatörler, bobinler, motorlar, izolasyonlar vb.) Elektrik akımı kesilerek yangına müdahale edilmelidir.

## Yangın Söndürme İşlemleri

Yangın söndürücülerin tipleri;

- A tipi yangın söndürücüler basınçlı su içerir ve kâğıt, tahta ve giysileri söndürmek amacıyla kullanılırlar.
- B tipi yangın söndürücüler CO<sub>2</sub> içerir ve benzin, yağ, boya, yanar sıvılar, pişirme yağlarından kaynaklanan ateşleri söndürmek için kullanılırlar. Su bu tür ateşleri arttırır.

- C tipi yangın söndürücüler, kuru kimyasallardır, potasyum bikarbonat ve potasyum klorür içerirler. Bu kimyasallar elektriği iletmezler. Bu nedenle elektrik yangınlarında kullanılırlar.
- ABC tipi ya da bileşke yangın söndürücüler grafit tipte yangın söndürücü içerirler. Çok amaçlı söndürücülerdir ve bütün yangın tiplerinde kullanılırlar.

	YANGIN ÇEŞİTLERİ				
	A	B	C	D	E
<b>Cinsi</b>	<b>Katı</b>	<b>Sıvı</b>	<b>Gaz</b>	<b>Metaller</b>	<b>Elektrik</b>
<b>Yanıcı Madde</b>	Odun Ahşap Kumaş Kağıt	Akaryakıt Yağ Boya	Metan Propan LPG	Magnezyum Sodyum Alüminyum	Elektrik
<b>Söndürme Yöntemi</b>	<b>Soğutma Yanmayı Engelleme</b>	<b>Engelleme Boğma Soğutma</b>	<b>Engelleme</b>	<b>Boğma Soğutma</b>	<b>Elektriğin Kesilmesi</b>
<b>Kullanılan Söndürücü</b>	Su ABC tipi köpüklü	ABC, BC tozlu, halon gazlı, CO <sub>2</sub> köpüklü	ABC, BC tozlu, CO <sub>2</sub> ve halon gazlı	D tozlu	ABC, BC tozlu, halokarbon gazlı

**Tablo 11. Yangın Çeşitleri ve Söndürme Yöntemleri**

- Yangını ilk gören kişi herkese yangın çıktığını haber vermelidir.
- Yangın haberini alan ekipler hemen söndürme, kurtarma, koruma ve ilk yardım faaliyetlerine başlamalıdır.

## ACİL DURUMLAR ve KAZALAR

Ecza Dolabı ve İlk Yardım Çantası Laboratuvarında meydana gelebilecek yaralanmalara karşı ilkyardım çantası ve ecza dolabı her zaman, aşağıda belirtildiği gibi dolu bulundurulmalıdır. İlk yardım çantasında (ecza dolabı) bulundurulması gereken malzemeler (ilkyardim.org.tr),

- Büyük sargı bezi (10 cmx3-5 cm)
- Steril hidrofil gaz bezi (10x10 cm 50 lik)
- Üçgen sargı bezi
- Hidrofil pamuk
- Flaster
- Çengelli iğne
- Makas
- Elastik bandaj (6-8 cm en)
- Yara bandı
- Eldiven
- Antiseptik solüsyonlar (Batikon/Mersol)
- Turnike lastiği, ilkyardım rehberi,
- Ağrı kesici, yanık kremi

Çalışanların ilk yardım çantasının/dolabının nerede olduğunu bilmeleri gerekir. Kullanılan malzemelerin sayılarını yeniden tamamlamak ve yerine koymak çok önemlidir. Son kullanma tarihi olan ve tüketilen malzemeler mutlaka yenilenmelidir.

## Kesici-Delici Alet Yaralanmalarında İlk Yardım

- Kanayan yer üzerine temiz bir bezle bastırılır.
- Kanama durmazsa ikinci bir bez koyarak basıncı arttırılır.
- Kanayan bölge yukarı kaldırılır.
- Acil servise götürülür.

**Yanık;** Herhangi bir ısıya maruz kalma sonucu oluşan doku bozulmasıdır. Yanık, genellikle sıcak su veya buhar teması sonucu meydana geldiği gibi, sıcak katı maddelerle temas, asit/alkali gibi kimyasal maddelerle temas, elektrik akımı etkisi ya da radyasyon nedeni ile de oluşabilir.

**1. Derece Yanık:** Deride kızarıklık, ağrı, yanık bölgede ödem vardır. Yaklaşık 48 saatte iyileşir.

**2. Derece Yanık:** Deride içi su dolu kabarcıklar (bül) vardır. Ağrılıdır. Derinin kendini yenilemesi ile kendi kendine iyileşir.

**3. Derece Yanık:** Derinin tüm tabakaları etkilenmiştir. Özellikle de kaslar, sinirler ve damarlar üzerinde etkisi görülür. Beyaz ve kara yaradan siyah renge kadar aşamaları vardır. Sinirler zarar gördüğü için ağrı yoktur.

## Isı ile Yanıklarda İlk Yardım

- Solunum yolunun etkilenip etkilenmediği kontrol edilir.
- Yanık bölge en az 20 dakika soğuk su altında tutulur (yanık yüzeyi büyükse ısı kaybı çok olacağından önerilmez).
- Ödem oluşabileceği düşünülerek yüzük, bilezik, saat gibi eşyalar çıkarılır.
- Yanmış alandaki deriler kaldırılmadan giysiler çıkarılır, takılan yerler varsa giysi kesilerek çıkartılır.
- Hijyen ve temizliğe dikkat edilir.
- Su toplamış yerler patlatılmaz.
- Yanık üzeri temiz ve nemli bezle örtülür, yanık üzerine hiçbir madde sürülmez.
- Acil servise götürülür.

## Kimyasal Yanıklarda İlk Yardım

- Deriyle temas eden kimyasal maddenin en kısa sürede deriyle teması kesilmelidir.
- Bölge tayziksiz suyla, en az 15-20 dakika yumuşak bir şekilde yıkanmalıdır, giysiler çıkarılmalıdır, hasta/yaralı örtülmelidir.
- Tıbbi yardım istenmelidir.

## Zehirlenmelerde İlk Yardım

Zehirlenme zehirleyici maddenin vücuda girmesi sonucu normal vücut fonksiyonlarının bozulmasıdır. Zehirler vücuda; sindirim, solunum ve cilt yoluyla girmektedir.

**Sindirim Yolu Zehirlenmesi:** Çalışma ya da ev ortamında kullanılan kimyasal maddeler, zehirli mantarlar, bozuk besinler, aşırı ilaç ve alkol alınması sonucu oluşur.

**Solunum Yolu Zehirlenmesi:** Genellikle karbon monoksit gazı (tüp kaçakları, şofben, sobalar) lağım çukurunda biriken karbondioksit, klor, yapıştırıcılar, boyalar, ev temizleyicileri vb. maddelerin solunması sonucu oluşur.

**Cilt Yolu Zehirlenmesi:** Zehirli madde vücuda deri yoluyla girer. İlaç enjeksiyonu, zehirli bitkilere temas, zirai ilaçlar, zehirli hayvanların ısırması ve sokması sonucu oluşur.

## Sindirim Yolu İle Zehirlenmede İlk Yardım

- Kişinin bilinci kontrol edilir.
- Sadece ağız zehirli maddeyle temas etmiş ise su ile çalkalanır.
- Zehirli madde el ile temas etmişse, el sabunlu su ile yıkanır.
- Hasta ya da yaralının yaşam bulguları değerlendirilir.
- Kusma, bulantı, ishal vb. belirtiler değerlendirilir.
- Özellikle, yakıcı maddenin alındığı ve hasta yaralının ne yiyip içtiğinin bilinmediği durumlarda hasta asla kusturulmamalıdır!
- Bilinç kaybı varsa hasta ya da yaralıya koma pozisyonu verilir.
- Hasta ya da yaralının üzeri örtülür.
- Tıbbi yardım istenir.

- Olayla ilgili bilgiler toplanarak kaydedilir. ( Zehirli maddenin türü, kişi ilaç ya da uyuşturucu alıyor mu, hastanın bulunduğu saat, evde ne tür ilaçlar olduğu, vb.)

### **Solunum Yoluyla Zehirlenmelerde İlk Yardım**

- Olay yeri güvenliği sağlanır (Gaz vanası kapatılır, olay yerine ateşle yaklaşılmaz).
- Cam, kapı vb. açılarak ortam havalandırılır ya da hasta temiz havaya çıkarılır.
- Hastanın bilinci kontrol edilir, solunum yolu açıklığı ve solunumu değerlendirilir.
- Hasta rahat nefes alabilmesi için yarı oturur pozisyonda tutulur.
- Hastanın bilinci kapalı ise koma pozisyonu verilir.
- Tıbbi yardım istenir

### **Deri Yolu İle Zehirlenmelerde İlk Yardım**

- Olay yeri güvenliği sağlanır.
- Yaşam bulguları değerlendirilir.
- Ellerin zehirli madde ile teması önlenir.
- Zehir bulaşmış giysiler çıkartılır.
- Zehirle temas etmiş deri 15 - 20 dk. boyunca bol suyla yıkanır.
- Tıbbi yardım istenir.

### **Zehirlenmelerde Genel İlk Yardım Uygulamaları**

- Olay yeri güvenliği sağlanır.
- Hastanın bilinci ve yaşam belirtileri değerlendirilir.
- Zehirlenmeye neden olan madde mümkün olduğunca kısa sürede ortamdan uzaklaştırılarak etki azaltılır.
- Hastanın yaşamsal fonksiyonlarının ( solunum, dolaşım) devamı sağlanmaya çalışılır.
- Tıbbi yardım istenir.

**ZEHİR DANIŞMA MERKEZİ (114) :** Zehir danışma merkezi 24 saat hizmet vermektedir Zehirlenme vakalarında merkez aranarak, yapılabilecekler hakkında bilgi alınabilir.

### **KAYNAKLAR**

1. Denys GA. Biological safety and biohazard prevention. In: Isenberg HD (ed). Clinical Microbiology Procedures Handbook. 2nd ed. ASM, 2004: 15.
2. Başustaoğlu A., Güney M. Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında Biyogüvenlik. Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği (KLİMUD) Yayınları, 2012
3. World Health Organization: Laboratory Biosafety Manual. 3rd ed. Geneva, 2004.
4. Öngen B . Laboratuvarlarda DAS uygulamaları. 6. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 2009
- 5.TC. Sağlık Bakanlığı Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarları Kalite Yönetimi Rehberi, 2014
6. Günaydın M. İnfeksiyon kontrolünde el hijyeni ve önemi. 7. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi, 2011
7. Ulusal Mikrobiyoloji Standartları Laboratuvar Güvenliği Rehberi, 2014.
- 7.www. afad.gov.tr
- 8.www. ilkyardim.org.tr
9. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi, DAS, 2011.