



ANKARA ÜNİVERSİTESİ ECZACILIK FAKÜLTESİ  
Yayın No: 114

# LABORATUVAR GÜVENLİĞİ

Prof. Dr. Feyyaz ONUR

Ankara - 2016

## 2. LABORATUVARIN DÜZENİ

### LABORATUVAR KURALLARI

1. Laboratuvarın temiz ve düzenli tutulması.
2. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.
3. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.
4. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.
5. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.
6. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.
7. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.
8. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.
9. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.
10. Laboratuvarın girişinde bulunan güvenlik kurallarını okunması.

**BİR LABORATUVARDA MUTLAKA BULUNMASI GEREKENLER AŞAĞIDA GÖSTERİLMİŞTİR:**

- a) Havalandırma ve çeker ocaklar
- b) Kimyasal madde depoları
- c) Laboratuvar muslukları
- d) Vücut ve göz duşları
- e) Yangın söndürme cihazları

**GENEL LABORATUVAR KURALLARI:**

- 1) İdari bölüm, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyoloji analiz laboratuvar bölümleri ayrı birimler halinde planlanmalıdır.
- 2) Laboratuvarlar, yapılan analizin özelliğine uygun bir şekilde planlanmalı ve çalışmalıdır.
- 3) Tuvaletler laboratuvar bölümlerine açılmamalıdır.
- 4) Personel için yeteri kadar soyunma dolabı bulundurulmalı, kadın ve erkek personel için ayrı ayrı soyunma odaları ve sosyal alan düşünülmelidir. Laboratuvara çanta, palto, hırka, mont ve gereksiz malzeme getirilmemelidir.

WC

- 5) Laboratuvarlar, özel çevre koşulları gerektiren analizlerde bu koşulları kontrol etmeye yarayan alet ve ekipmanlarla donatılmış ayrı bölümler halinde planlanmalıdır.
- 6) Laboratuvarlar, toz, nem, buhar, titreşim, elektromanyetik etkenler ve zararlı canlılar gibi olumsuz etmenlerden korunmalıdır. Çalışma alanları 20 °C sıcaklıkta sabit tutulmalıdır.
- 7) Analiz yapılan bölümler, çalışan personelin rahatça hareket etmesine olanak sağlayacak genişlikte planlanmalıdır.
- 8) Boru sistemleri, radyatörler, aydınlatma sistem ve bağlantıları ile diğer servis noktaları kolay temizlenecek biçimde tasarlanmalı, duvarlar, taban ve tavanlar kolay temizlenir ve gerektiğinde dezenfekte edilebilir özellikte olmalıdır.
- 9) Kullanılmayan gaz vanaları tamamen kapatılmalıdır.
- 10) Gaz borularının sağlam olmalarını ve fazla ısınmasına yol açmayacak şekilde yerleştirilmeleri sağlanmalıdır.
- 11) Aydınlatma, ısıtma ve havalandırma sistemleri yapılacak analizleri doğrudan veya dolaylı olarak etkilemeyecek şekilde yerleştirilmelidir.
- 12) Laboratuvarda ilk yardım için gerekli ilaç ve malzeme bulunan bir dolap ve ilk yardım talimatı bulunmalıdır.
- 13) Laboratuvar binasının çevresinde kirliliğe yol açacak çöp, atık yığınları, su birikintisi ve zararlı canlıların yerleşmesine uygun ortamlar bulunmamalıdır.
- 14) İlgili olmayan hiçbir malzeme laboratuvar ortamında bulundurulmamalıdır.
- 15) Koridorlar depo olarak kullanılmamalıdır.
- 16) Aydınlanma sistemlerinin kapakları kapalı olmalıdır.
- 17) Çalışma alanlarında temizlik malzemeleri bulundurulmamalı, malzemeler uygun dolap ya da depolarda muhafaza edilmelidir.
- 18) Çöpler takılma sonucu düşme gibi problemlere yol açmayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- 19) Laboratuvarda bulunan çöpler kapaklı olmalı, düzenli olarak boşaltılmalıdır.
- 20) Tezgah altları depo olarak kullanılmamalıdır.



21) Özellikle steril malzemelerin uygun koşullarda depolanmasına dikkat edilmelidir.

22) Çeker ocaklar amaçları dışında kullanıl-  
mamalıdır.



23) Kesici, delici malzemelerin uygun atık şişelerine atılması ve bertaraf edilmesi gerekmektedir.

24) Kullanım zorunluluğunun olmadığı yerlerdeki lavabo musluklarının iptal edilmesi ve gerekli uyarı levhalarının asılması gerekmektedir.

25) Kimyasallar lavabo kenarlarında bırakılmamalıdır.

26) Deney düzeneklerinde kullanılan hortumlar gelişigüzel bir şekilde kullanılmamalı ve bırakılmamalıdır.

27) Kimyasalların bulunduğu cam şişeler laboratuvar zemininde muhafaza edilmemeli ve amaçlarının dışında kullanılmamalıdır.

28) Cihazlardan çıkan atık sıvılar uygun toplama şişelerinde toplanmalıdır. Bu şişeler, çarpma sonucu dökülme gibi olumsuzlara yol açmayacak şekilde sabitlenmelidir.

29) Sıvı azot tankları için laboratuvarda ayrı depoların olması ve tankların gelişigüzel laboratuvar girişlerinde bulundurulmaması gerekmektedir.

30) Kimyasal malzemeler alfabetik sıraya göre değil, kimyasal geçimlilik esasına uygun olarak sınıflandırılmalıdır.

31) Malzeme istifi uygun yükseklikte yapılmalı ve üst raflara ulaşmak için kullanılan merdiven uygun özelliklere sahip olmalı, ihtiyaç duyulmadığında uygun bir yerde kapalı şekilde muhafaza edilmelidir.

32) Laboratuvar ve çalışma ofislerinde kullanılan dolaplar duvara monteli olmalıdır.

33) Dolap üstleri depo olarak kullanılmamalıdır.

34) Basamak farkındalığının artırılması için merdiven basamaklarına *kırmızı bant* çekilmesi gerekmektedir.



35) Özellikle yaz ayları için etkin bir havalandırma ve/veya klima sisteminin kurulması gerekmektedir. Klima filtrelerinin her 6 ayda düzenli olarak değiştirilmesi gerekmektedir.



36) Tuvaletlerdeki temizliğe gereken özen gösterilmeli, çöpler düzenli olarak boşaltılmalıdır.

37) Islak zemin uyarı levhasının bulundurulması gerekmektedir.

38) Raflardan malzeme alımı için standartlara uygun merdiven kullanılması gerekmektedir.

39) Laboratuvar donanımlarının bakımı, mekanik ve elektrik güvenlik ekipmanlarının spesifikasyonlara uygunluğunun sağlandığından emin olunmalıdır.

40) Her Bölüm tarafından laboratuvar çalışmalarından doğan kimyasallar için bir atık toplama odası belirlenmelidir.

41) Bölüm laboratuvarlarında çalışmanın gerektirdiği en az miktarda reaktifin bulunması için kimyasalların toplandığı bir depo alanı belirlenmelidir.



#### 42) Elektrik



a) Elektrik panolarına uyarı levhaları asılmalı, önleri açık olmalı ve zeminde yalıtkan paspas bulundurulmalıdır.

b) Laboratuvarda kullanılan uzatma kabloları gelişigüzel kullanılmamalıdır.

c) Çalışma masaları alanlarında bulunan elektrik kabloları, kablo kılıflarının içerisine alınmalı ve zeminde bulunan sistemlerin kapağı herhangi bir takılma sonucu düşme ve yaralanma veya elektrik çarpmasına neden olmaması için kapalı tutulmalıdır.

d) Elektrik kabloları ıslak alanlarda bulundurulmamalıdır.

e) Özellikle laboratuvar tezgahlarında bulunan prizlerin kapaklı olması gerekmektedir.

f) Elektrikli bir aletin üzerine su döküldüğünde elektrik hattı ile bağlantısını kesip sonra gerekli temizliğin yapılması sağlanmalıdır. Tekrar kullanmadan önce kontrolü yaptırılmalıdır.

g) Fırın gibi yüksek voltajlı aletler **ÇOKLU PRİZLERLE KULLANILMAMALIDIR.**



- h) Kablo tesisatı sık sık kontrol edilerek karışması ya da düğümlemesi engellenmelidir.
- i) Ön ısıtma süresi olmayan aletler, kullanıldıktan hemen sonra kapatılmalıdır.
- j) Gün sonunda, üzerinde "**iş saatleri dışında işletilmektedir**" ibaresi bulunmayan tüm elektrikli aletler kapatılmalıdır.
- k) Ana şebeke ile ilgili veya tehlikeli voltajların söz konusu olduğu elektrik tesisat işleri yetkili bir elektrik teknisyeni tarafından yapılmalıdır.
- l) Elektrik şalter kutuları kesinlikle açılmamalı ve müdahalede bulunulmamalıdır. Bir arıza durumunda elektrikçiye haber verilmelidir.



- 43) Laboratuvarında **YANGINA karşı** gerekli önlemler alınmalı, bu konuda **MUTLAKA İTFAİYEDEN** uygunluk belgesi alınmalıdır.

**Ayrıca;**

- a) Yangın söndürme teçhizatlarının ve yangın çıkış kapılarının önü kapatılmamalıdır.
- b) Elektrik düğmelerinin veya izolatörlerinin önü kapatılmamalıdır.
- c) Yürüyüş alanlarının boş ve temiz olması sağlanmalıdır.
- d) Tüm dosya ve tezgah altı dolaplarının kapalı tutulması sağlanmalıdır.
- e) Elektrik motorlarının havalandırıldığından emin olunmalıdır (buzdolabı gibi elektrik motoru olan aletlerin uygun şekilde havalandırılmaları gerekir).
- f) Seyyar yangın söndürme cihazları kolay ulaşılabilir durumda olmalıdır ve yerden 90 cm yükseklikte duvara monte edilmelidir. Tüpün asılı olduğu duvarda bilgilendirici levha olmalıdır. Tüplerin her 6 ayda bir basınç kontrollerinin yapılması gerekmektedir.



**44) Basınçlı tüplerin yerleştirilmesi**

- a) Gaz tüpleri, düşürülme veya çarpma sonucunda patlayabilirler. Bu nedenle sıkıca buldukları zemin veya duvara sabitlenmelidir.
- b) Gaz tüpleri, su veya solvent buharlarının yoğun olduğu, korozif maddelerin bulunduğu yerlerde bulundurulmamalıdır.



- c) Asetilenin ve propanın, kullanırken veya istiflerken yatay bırakılmamasına dikkat edilmelidir.
- d) Tüplerin bulunduğu yer daima havalandırılmalıdır.
- e) Tüpler doğrudan güneş ışığına maruz kalmamalıdır.
- f) Yanıcı ve yakıcı gazları birbirinden uzak noktalarda bulundurulmalı, bunun mümkün olmadığı durumlarda araya inert gazlar konularak depolama yapılmalıdır.
- g) Boş gaz tüpleri işaretlenmeli, laboratuvar ve depo yönetimine bilgi verilmelidir.
- h) Dolu ve boş tüpler karışmalarını önlemek amacı ile ayrı bölümlerde yerleştirilmelidir.
- i) Yanıcı gaz içeren tüpler oksijen ve azot oksit tüpleri ile aynı ortamda bulundurulmamalıdır.
- j) Gaz tüpleri açık aleve ve yüksek sıcaklıklara (>50 °C) maruz bırakılmamalıdır.
- k) Gaz tüpleri, tüp taşımak amacı ile özel olarak tasarlanmış taşıyıcılar ile taşınmalıdır.
- l) Gaz tüpleri taşıma esnasında veya kullanılmadıklarında kapaklar kapalı tutulmalıdır.
- m) Gaz tüplerinin bağlantıları laboratuvar teknik elemanlarınca yapılmalıdır.
- n) Bağlantı hortumları, regülatör günlük olarak kontrol edilmelidir.
- o) Gaz tüplerinin bulunduğu depolarda birden fazla çıkış olması sağlanmalıdır.
- p) Gaz tüplerinin bulunduğu depoda yangınla mücadele ekipmanları bulundurulmalıdır.

#### 45) Göz banyosu



- a) Göz yıkama solüsyonlarını her laboratuvarında rahat ulaşılacak yere asılmalıdır.



- b) Laboratuvarlarda var olan göz solüsyonların son kullanma tarihlerini veya doluluklarını sık olarak (*Örneğin* 3 ayda bir) kontrol edilmelidir.
- c) Mümkünse Laboratuvarlarda bankoların üzerine göz duşu yerleştirilmelidir.

#### 46) Laboratuvar duşu

- a) Her laboratuvarlarda mutlaka bir laboratuvar duşu bulundurulmalıdır.
- b) Duş, kolay ulaşılabilir olmalı ve kullanımını zorlaştıracak şekilde ulaşımı engellenmemelidir.
- c) Duşların monte işleminde herkesin kolaylıkla kullanabileceği yüksekliğe ayarlanmalıdır.



#### 47) Alev alıcı çözücüler

- a) Tüm alev alıcı çözücüler kapalı kaplarda saklanmalı ve gerektiği şekilde etiketlenmiş olmalıdır.
- b) Bu çözücüler kullanılmadıkları zaman güvenlik dolaplarında muhafaza edilmelidir.
- c) Alev alıcı çözücüler etiketlerinde belirtilen sıcaklıklarda ve havalandırılması olan ortamlarda saklanmalıdır.
- d) Miktarı 50 litreyi aşan çözücüler, döküntülerin birikeceği tepsiler bulunan metal güvenlik dolaplarında ve özel olarak hazırlanmış ya da bu amaca uygun olarak yeniden düzenlenmiş odalarda saklanmalıdır. Miktarı 50 litreyi aşan çözücülerin herhangi bir laboratuvarlarda saklanması yasaktır.
- e) Alev alıcı çözücüler ateşleme kaynaklarından uzak tutulmalıdır.



#### 48) Havalandırma

Genel havalandırmanın amacı laboratuvarlarda rahat çalışma ortamı sağlamaktır. Ancak kimyasal buharları ve gazlar için bu sistem yeterli düzeyde koruyuculuk sağlamamaktadır. Bu tür çalışmalar için çeker ocaklar kullanılmalıdır. **Çeker ocakların kullanım koşulları** aşağıda belirtilmiştir (**Çeker ocak:** geniş bir reaksiyon alanına ve içerisinde havayı çekerek mekan dışarısına veren bir sisteme sahip, ön yüzeyi kapatılabilen mekanlardır):



- Çeker ocakların çekme gücü yılda en az 1 kez uzman kişiler tarafından kontrol ettirilmelidir.
- Çeker ocaklar kullanılmadan önce fan sisteminin çalıştığından emin olunmalıdır.
- Perklorik asit ve radyoaktif maddeler için özel tasarlanmış çeker ocaklar kullanılmalıdır.
- Çeker ocakla çalışılırken kimyasal maddeler, çeker ocağın ön kısmından en az 15 cm içeriye konulmalıdır.
- Solunması zararlı olabilecek veya kanserojen etki gösteren tüm kimyasallarla çeker ocak içerisinde çalışılmamalıdır.
- Çeker ocakta çalışılırken çeker ocağın camı mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır.
- Patlayıcı veya sıçraması muhtemel kimyasallarla çalışılırken gözlük kullanılmalıdır.

#### 49) Dedektörler

Dedektörler, insanlar üzerinde hayati tehlike yaratabilecek çeşitli kriterleri dikkate alarak kişileri uyaran ve önlem almalarını sağlayan güvenlik sistemleridir. Bunlardan yangın algılama dedektörleri, en yaygın kullanılan sistemlerdir. Yangın algılama sistemleri, yangını başlangıç anında belirleyip, uyarı elemanları ile müdahale birimlerini uyarır, varsa söndürme sistemlerini çalıştırır ve ortamda tehlike oluşturabilecek birimleri devre dışı bırakır. Gaz ve duman algılama dedektörleri de vardır.



#### 50) Temizlik

- Ortamdaki enfeksiyon ve kontaminasyon riskinin minimuma indirilebilmesi için yüzeylerin düzenli olarak dezenfekte edilmesi gereklidir. Dezenfektan seçerken; maliyet ve çevre kirliliği kriterleri göz önüne alınmalıdır.
- Laboratuvarda kullanılan alet ve ekipmanların dezenfeksiyonu belirli süreler içerisinde mutlaka tekrar edilmelidir. Bunun için uygun *Alet dezenfektanı* seçilmesi önemlidir.



- c) Yağ ve organik sıvıların hızlıca ortamdan uzaklaştırılması için ideal yüksek emiciliğe sahip, su geçirmez, tüylenme yapmaz mendiller olan *Emici peçeteler* kullanılmalıdır.
- d) Laboratuvarlardaki radyatörler iki ayda bir temizlenmelidir. Halılar ise gerektiğinde temizlenebilir.
- e) Laboratuvarlarda kimyasalların dökülmesi halinde ortamın güvenle temizlenebilmesi için *Absorban maddeler* kullanılabilir. Bunlar gözenekli minerallerden veya sentetik kopolimerlerden oluşmuştur. Kimyasal olarak inerttir. Çeşidine bağlı olarak, ağırlığının %100-400'ü arasında sıvı absorblama kapasitesine sahiptirler. Bu ürün grubu "*genel amaçlı ürünler*" ve "*özelleşmiş ürünler*" olmak üzere iki farklı tiptedir. İçerdikleri nötralizasyon maddeleri ve indikatörler nedeniyle farklılaşırlar. Bunlardan genel amaçlı ürünler tüm ürünleri absorplayabilme kapasitesine sahipken özelleşmiş ürünler, sadece dökülen kimyasalı absorblayarak ortamdan uzaklaştırmakla kalmaz önce dökülen kimyasalı nötralize eder, daha sonra absorblama yaparak sıvıyı ortamdan uzaklaştırır. Aynı zamanda içerdikleri indikatör, nötralizasyon işleminin tamamen gerçekleşip gerçekleşmediğini gösterir.