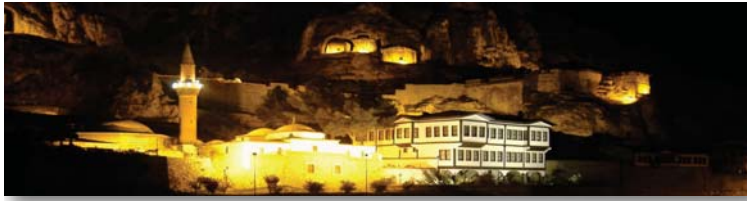




DENEY YAPIYOR MUSUNUZ ?



İSTEKLİ Mİ?



İLK VE TEMEL KURAL

**LABORATUVARDA HER ŞEY
EN BAŞTA
DÜŞÜNÜLMELİDİR..!**

**Laboratuvarlarda meydana gelen kazaların
büyük bir bölümü insan hatalarından
kaynaklanmaktadır.**

Laboratuvar Güvenliği

Çalışan kişinin ve çalışma materyalinin korunması için; çalışma sırasında belirli laboratuvar kurallarının, yöntemlerin, altyapı ve cihazların kullanılmasıdır.





Laboratuvarlar iş yeri olarak tehlikeli mekanlar sayılır. Bu yerlerde çalışanların, potansiyel tehlikeyi ve acil durumlarda ne yapacaklarını bilmeleri gerekir.

LABORATUVAR GENEL KURALLARI

- Laboratuvara girmeden önce, yapacağınız deneyle ilgili teorik ve pratik bilgileri okuyunuz,
- **Deney planınızı yapınız,**
- Güvenlik açısından olası riskleri düşünerek önleyici tedbirleri alınız,

Böylece deney saatinin tümünü deney yapmaya ayarabilirsiniz.



- Biyolojik laboratuvarlarda çalışan personel ve öğrenciler, bazen öldürücü olabilen tehlikeli biyolojik ajanlarla temas halinde olabilir.
- Bu nedenle; hem laboratuvar ortamında çalışanların hem de öğrencilerin sağlık ve güvenliği ile yürütülen çalışmaların sağlıklı bir şekilde ilerleyebilmesi için **temel güvenlik önlemlerine** uyulması büyük önem taşımaktadır.

Kişisel Kurallar:

- ▣ Laboratuvarda çalışırken mutlaka önlük ve kapalı ayakkabı giyilmesi zorunludur.



- ▣ Laboratuvar önlüğü daima kapalı olmalıdır. Önü açık önlükle çalışmak tehlikeli ve yasaktır



- ▣ Çalışma sırasında eldiven ve çalışmanın özelliğine göre gerektiğinde koruyucu gözlük kullanılmalıdır.



Çok İyi Bilinen Doğrular !

- ▣ Laboratuvar içerisinde kullanılan malzemeler ile (önlük, eldiven vb.) dışarı çıkılmamalıdır.
- ▣ Laboratuvarda asla şaka yapılmamalı, öğrenciler sadece çalışma zamanlarında laboratuvarda bulunmalıdır.
- ▣ Laboratuvarda bir şeyler yiyip içmek, gıda maddelerini bulundurmamak ve laboratuvarda bulunan malzemeleri bu amaçla kullanmak yasaktır.



- Uzun saçlar, sallantılı takılar ve çok bol elbiseler laboratuvar ortamında tehlikeye yol açacaklarından dolayı; uzun saçlar arkada toplanmalı, sallantılı takılar çıkarılmalı, **rahat elbise** giyilmemelidir.
- **Palto, çanta, kitap gibi eşyalar çalışma masasının üzerine konmamalıdır.**
- **Çalışmaya başlamadan önce çalışma masası temiz ve düzenli olmalıdır.**



Bildiğimiz Doğrular

- Kişi ve çalışmanın güvenliği açısından cam malzemelerin kırık ya da çatlak olmamasına özen gösterilmelidir.
- Deney malzemelerini tutmak için gerektiğinde pens, maşa; sürekli olarak da eldiven kullanılmalıdır.
- Deri yoluyla hastalıkların bulaşma riski olduğundan dolayı mutlaka açık yaraların üzeri kapatılmalıdır.

Bildiğimiz Doğrular

- Deneysel çalışma bittikten sonra kullanılan malzemelerin, deney düzeneğinin ve deney tezgahının temizliği gereken özenle yapılmalıdır.
- **Ağızla pipetleme kesinlikle yapılmamalıdır.**
- **Deney tüpüne asla tepeden bakılmamalıdır**
- **Deney sonunda eller su ve sabun ile mutlaka yıkanmalı ve laboratuvar kapatılmalıdır.**





Bildiğimiz Doğrular

- Bisturi ve jilet gibi çok kesici aletleri kullanırken çok dikkatli olunmalı, yazılı talimatlar aynen uygulanmalıdır.
- Laboratuvardan dışarıya materyal çıkartılmamalıdır !

Kimyasal Maddelerle Çalışırken Uyulması Gereken Kurallar



▣ Laboratuvarda bulunan tüm kimyasal maddeler tehlikeli olabileceğinden ötürü çalışırken **ağız yoluyla sıvı çekilmemeli**, hiçbir kimyasal madde koklanmamalı ve tadına bakılmamalıdır.



▣ **Kimyasal madde** içeren tüm kaplar üzerinde mutlaka o kimyasalı tanımlayan özelliklerin ve özellikle tarihin yer aldığı **etiketler** bulunmalıdır ve **kimyasal türüne göre özel dolaplarda saklanmalıdır.**

- Kimyasal madde şişelerinden kullanılmak üzere alınan maddeler **asla orijinal şişelerine tekrardan konulmamalıdır.**
- **Bir çözeltiyi almak için kullanılan bir pipet asla başka bir çözelti içine daldırılmamalıdır.**
- Asit ile suyu karıştırırken **asla asidin üstüne su dökülmemeli**, asitler suya azar azar ilave edilmelidir.

- **Yanıcı kimyasal maddeler** kullanılırken bunların **bek alevi, elektrikli ısıtıcı** vb. gibi aletlerden uzak yerde tutulmaları ve kullanılmaları gerekmektedir.
- Deney sonucunda **ortaya çıkan kimyasal atıklar lavabolara ve başka yerlere kesinlikle dökülmemelidir.** Çıkan atıklar kimyasal ya da tıbbi atık depolarına gönderilmelidir.





Cam Malzemeler ile Çalışırken Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Çatlak, kırık ve kirli cam maddeler çalışma sırasında kullanılmamalıdır.
- Uzun cam eşyalar taşınırken dik tutulmasına özen gösterilmelidir.
- Pipet gibi yuvarlanabilecek cam eşyalar laboratuvar tezgahı üzerine yere düşmelerini önleyecek şekilde konulmalıdır



- ▣ Cam eşyaların ani kırılmalarına dikkat etmek gerekir. Özellikle aşırı kuvvet uygulamamalı ve kesinlikle eldiven giyilmelidir.
- ▣ Sıcak cam malzeme soğuk ortam içerisine veya çalışma tezgahının üzerine konulmamalıdır. Bu cam malzemenin çatlamasına veya kırılmasına neden olabilir.
- ▣ Kullanımdan önce ve sonra cam eşyalar distile su ile mutlaka yıkanmalıdır.

Cihaz Kullanımında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Cihazların düzgün çalışmasını sağlamak için mutlaka rutin bakımları yapılmalı ve gerekiyorsa kalibrasyona gönderilerek yardım alınmalıdır.
- Çalışma öncesi ve sonrası cihazların temizliğine özen gösterilmelidir.
- Etüv gibi cihazların sıcaklık ayarları kesinlikle değiştirilmemelidir.



- Aletlerin kapakları uzun süre açık bırakılmamalıdır.
- Çözücülerle/solventlerle yıkanan cam malzemeler patlamaya engel olmak amacıyla etüv gibi cihazların içerisinde kurutulmamalıdır.
- Plastik eldivenle etüv, fırın kullanılmamalıdır. Yüksek sıcaklıklarda çalışırken maşa kullanılmalıdır.

Kazalarda Uyulması Gereken Kurallar

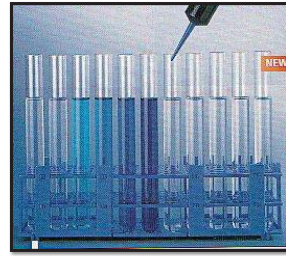
- Hassas terazi gibi cihazlar kullanılmadığı zaman mutlaka kapakları kapalı tutulmalı ve üzerine herhangi bir yük bulunmamalıdır.
- Hassas terazi üzerine veya etrafına kimyasal madde dökülmemesine özen gösterilmelidir. Dökülen kimyasal madde hemen temizlenmelidir.
- Çalışma bittikten sonra tüm cihazların elektrik bağlantısı kesilerek kapalı olduğundan emin olunmalıdır.



- Asit dökülen alan baz ile; baz dökülen alan asit ile nötralize edildikten sonra hemen su ile silinmelidir.
- Cilde veya göze kimyasal madde sıçraması ya da kimyasal bir yanık oluşması halinde bol su ile yıkanmalı ve hemen bir doktora başvurulmalıdır.

Genel laboratuvar gereçleri

Deney tüpleri



- Giysilerin ateş alması durumunda asla koşulmamalı; yerde yuvarlanarak alev söndürülmeye çalışılmalı ve yardım istenmelidir. DÜŞ !
- Bir yangın çıktığında yangının yayılmasını önlemek için kapı kapatılıp yardım istenmelidir.
- Eğer bir kişi alev almışsa hava ile temasını kesmek için bir battaniye ile müdahale edilmelidir.



Çeker Ocaklar / Havalandırma Kabinleri

- Hava kabinleri ya da çeker ocak olarak bilinen havalandırmalı kabinler, kimyasal ya da mikrobiyolojik analizlerin güvenli bir şekilde, kullanıcıya ve çevreye zarar vermeden yapılmasına olanak tanırırlar. Bu kabinler kullanım amacına ve laboratuvar imkanlarına göre çok çeşitli şekillerde dizayn edilebilirler.



26

DESİKATÖR: Maddeleri nemden korumak için kullanılırlar. Nem tutmak için içlerine susuz CaCl_2 gibi maddeler konur. Bazılarının kapağında içindeki havayı boşaltmak için musluklu bir cam boru bulunur. Bunlara vakum desikatörü denir.



27

Çalışma Alanlarının Temizlenmesi

- 1) Laboratuvarda çalıştığınız alanı her zaman temiz tutunuz.
- 2) Laboratuvar çalışmalarının bitiminde, kullanılan tezgahlar ve cam malzemeler mutlaka temiz bırakılmalıdır.
- 3) Laboratuvar ortamına numune/kimyasal madde dökülmesi durumunda temizlenmeli ve gerekirse laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.

28

- 4) Laboratuvar çalışmalarından çıkan atıklar, Laboratuvar Yönetimi'nce tanımlanan kurallar doğrultusunda uzaklaştırılmalıdır.
- 5) Laboratuvar malzemelerinin temizliği sırasında eldiven ve gerekli olması durumunda gözlük kullanılması zorunludur.
- 6) Çözeltiler ihtiyaca uygun miktarlarda hazırlanmalıdır.

29

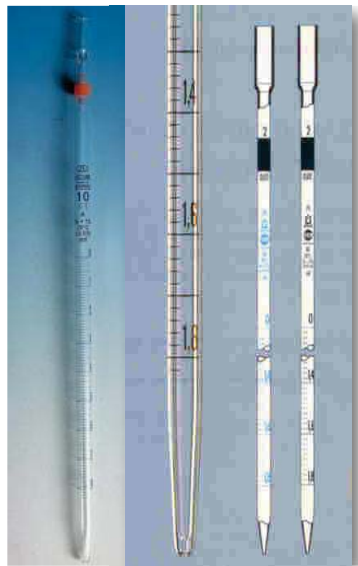
Çözelti Hazırlama

- 1) Çözelti hazırlarken kimyasal maddelerin "Güvenlik Bilgi Formlarında (Material Safety Data Sheet, MSDS)" belirtilen güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- 2) Korozif (aşındırıcı) maddelerle çözelti hazırlanması sırasında mutlaka koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.
- 3) Laboratuarda yanıcı ve toksik maddelerle çalışılırken mutlaka çeker ocak kullanılmalıdır.

30

4. Asidin üzerine kesinlikle su ilave edilmemeli, asit suya azar azar karıştırılarak ilave edilmelidir.
5. Çözelti için kullanılacak kimyasal maddeler, stok kabından gerekli miktarda alınmalı ve artan kimyasal madde stok kabına tekrar geri konulmamalıdır.
6. Stok şişesine pipet daldırılmamalıdır.
7. Pipet kullanırken mutlaka parmak kullanılmalıdır. Kesinlikle ağız ile kimyasal madde çekilmemelidir.

31



- **PİPET:** Belirli ölçüde sıvıları bir kaptan diğerine aktarmada kullanılır. Pipetlerin içine sıvı alınması pipet içindeki havanın emilmesi ile olur. Emme işlemi lastik parça yapılmalıdır. Toksik veya korozif maddelerin (asit gibi) çekilmesinde mutlaka parmak kullanılmalıdır.
- Pipetler dar cam borular olup alt uçları, ufak bir delik bırakacak şekilde aşağı doğru koniktir.
- Mikropipetler ise çok ufak hacimler için kullanılırlar.

32



Dereceli pipetler



Sulandırma pipetleri



Bullu pipet

33

Pipetlerin kullanılışı: Mümkün olduğu kadar pipetle ağıza sıvı çekilmemelidir. Bunun yerine pipetin ağzına takılan ve sıvı çekmeye yarayan pipetleyiciler (puar) kullanılmalıdır. Puarlar;

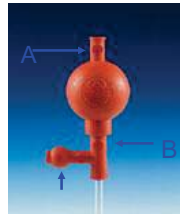
1. Üçyollu puar
 2. Makro pipet puarı
 3. Mikro pipet puarı
- olarak sınıflandırılabilir.

34

- **Üç Yollu Puar:** Tüm pipet türlerine uygulanabilir. Puarda, parmakla baskı uygulanarak kontrol edilebilen üç cam top bulunur.

- A. vakum oluşturma,
- B. pipeti doldurma,
- C. sıvıyı boşaltma

fonksiyonları için uygun vanaya basmanız yeterlidir.



C

35

Makro Pipet Puarı sentetik kauçuk ve silikondan imal edilmiş olup, tüm pipet tipleri için uygundur. Bu pipet puarı demonte edilip temizlenebilir, otoklavlanabilir



Mikro Pipet Puarı silikondan imal edilmiş olup tüm pipet tipleri için uygundur. Büyük boy Pipet Puarı bullu ve dereceli pipetler için çok uygundur. Küçük boy ise cam PASTÖR pipetleri için idealdir.



36

Numune ve Çözelti Saklama

Oda sıcaklığında bozulabilecek

- ✓ numuneler,
- ✓ standartlar ve
- ✓ yüksek uçuculuğa sahip olan kimyasallar buzdolabında ağzı kapalı şişelerde saklanmalıdır.

37

Kimyasal Madde Stoklama

1. Laboratuvar yönetimi tarafından alınan her türlü kimyasal madde "kimyasal madde saklama odası"nda stoklanmalıdır.
2. Araştırma/uygulama projelerine ait kimyasal maddelerin bu durumları üzerlerindeki etikette ve envanterde belirtilmelidir.
3. Kimyasal maddeler alfabetik olarak raflarda sıralanmalıdır ve kullanıldıktan sonra yerlerine geri konulmalıdır.

38

Kimyasal Madde Stoklama (devam)

4. Satın alınan kimyasal maddeler envantere kaydedilmeli ve Güvenlik Bilgi Formları dosyasına eklenmelidir.
5. Azalan kimyasal maddeler envanterde ayrılan açıklama bölümüne kaydedilmeli ve laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.

39

6. Korozyif maddeler çelik dolaplarda saklanmalıdır.
7. Uçucu özelliğe sahip kimyasal maddeler +4°C de saklanmalıdır.
8. Kimyasal madde miktarı ihtiyaca göre belirlenmeli ve maddenin raf ömrü göz önünde bulundurularak satın alınmalıdır.

40

Etiketleme

- 1) Kimyasallar, numuneler, çözeltiler mutlaka etiketlenmelidir. Etiket üzerinde hazırlanış tarihi, saklama süresi, numune sahibi, çözeltinin/numunenin özellikleri ve diğer gerekli olabilecek bilgiler yer almalıdır.
- 2) Numunenin/çözeltinin yeni bir kaba aktarılması durumunda da yeni kabın etiketlenmesi unutulmamalıdır.

41

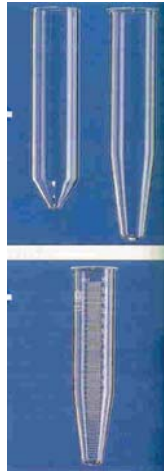
Atıkların Uzaklaştırılması

- 1) Laboratuvarda oluşan atıklar, kimyasal özelliklerine göre sınıflandırılmalı ve daha sonra uzaklaştırılmaktadır.
- 2) Atık kutularında belirtilen sınıflara dikkat ederek atıklar uzaklaştırılmalıdır.
- 3) Çatlak ve kırık cam malzemeler kullanılmamalı bu durum laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.

42

Genel laboratuvar gereçleri

Santrifüj tüpleri



Genel laboratuvar gereçleri

Hematokrit tüpleri

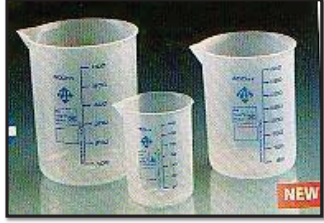


Eppendorf tüpü



Genel laboratuvar gereçleri

Beher (beherglas)



Sıvıları karıştırmada kullanılan, 20, 50, 100, 200, 400, 500 ve 1000 ml hacimleri olabilen dereceli cam malzemelerdir.

Genel laboratuvar gereçleri

Erlen (erlenmayer)



Çözelti hazırlamada kullanılır. 10, 20, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 ml hacimli olanları vardır.

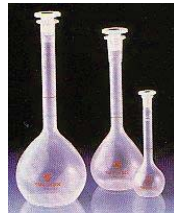
Baget



Karıştırma amaçlı kullanılırlar.

Genel laboratuvar gereçleri

Balon ve balonjojeler



Boyun kısmında bir kalibrasyon çizgisi bulunur. Bu çizgiye kadar aldıkları sıvı miktarı üzerlerinde yazılıdır. Balon jojeler, hassas solüsyonlar ve ayıraç hazırlanmasında, bir maddeyi belli bir oranda seyreltmek gibi işlemlerde kullanılırlar.

Genel laboratuvar gereçleri

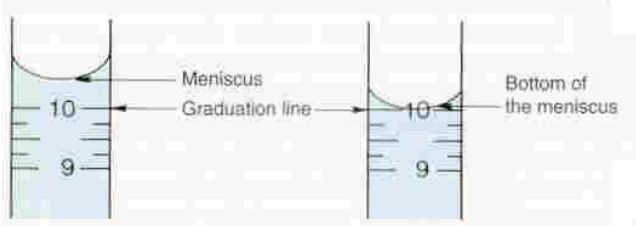
Mezür



Sıvı hacimleri ölçmede kullanılan 10, 20, 50, 100, 250, 500 ve 1000 ml hacimleri olabilen dereceli silindirlerdir.

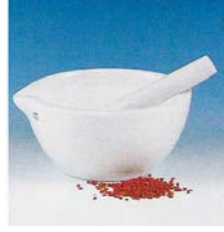
Genel laboratuvar gereçleri

Mezür kullanırken,



Genel laboratuvar gereçleri

Havan ve laboratuvar şişesi



Ezme işinde kullanılan porselen kaplardır.



Ölçülü solusyon saklama şişeleridir.

Genel laboratuvar gereçleri

Otomatik pipetler
(Mikropipetler)



Otomatik pipetler bir solusyondan belli hacimde sıvı almak için kullanılırlar.



Değişik hacimlerde ayarlanabilen veya ayarlanamayan mikropipetler mevcuttur. Genelde 3-10 μ l, 10-100 μ l, 20-200 μ l veya 200-1000 μ l ayarlarında olup, ara değerlere ayarlanabilirler. En kullanışlı özellikleri uçlarının değiştirilebilir olmasıdır.

Genel laboratuvar gereçleri

Pipet uçları



200-1000 μ l'lik pipetler için büyük uç (mavi), 200 μ l'den küçük olanlar için küçük uç (sarı) kullanılır

Genel laboratuvar gereçleri

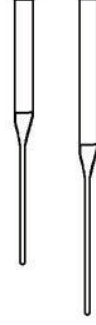
Cam pipetler



1, 2, 5, 10, 20 ml'lik hacimlerde olabilen, sıvı transferinde kullanılan cam malzemelerdir. Sterilize edilip tekrar tekrar kullanılırlar.

Genel laboratuvar gereçleri

Cam pastör pipetleri



Uçları ince malzemeler olup sıvı almada kullanılırlar.

Plastik pastör pipetleri



Genel laboratuvar gereçleri

Huni



Dereceli armudi ayırma hunisi



Genel laboratuvar gereçleri

Lam



Lamel



Mikroskopta boyalı-boyasız preparatları, mikroorganizmaları incelemek için kullanılırlar.

Genel laboratuvar gereçleri

Petri kutuları



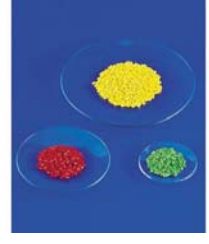
Mikrobiyoloji laboratuvarında en temel cam malzemedir. İçlerine katı besiyeri dökülür ve tek koloni düşürmek için kullanılır.

Genel laboratuvar gereçleri

Piset



Saat camı



Genel laboratuvar gereçleri

Turnusol kağıdı



Asitler mavi turnusolu kırmızıya çevirirler.

Bazlar kırmızı turnusolu maviye çevirirler.

Genel laboratuvar gereçleri

Hassas tartı



Gram ve miligram miktarlarda tartım için kullanılırlar.

Manyetik karıştırıcı



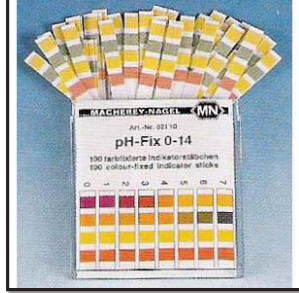
Magnet (metal) yardımıyla çözünme veya karıştırmada kullanılırlar. Sıcaklık ayarı olanlar da mevcuttur.

Genel laboratuvar gereçleri

pH metre



pH stripleri

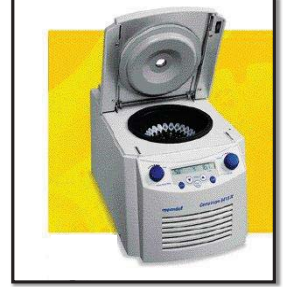


Genel laboratuvar gereçleri

Su banyosu



Santrifüj



Santrifüj



Santrifüje tüplerin yerleşimi karşı tarafın ağırlığı ile eşit ve simetrik olmalıdır. Dengesizlik titreşime neden olur, bu da cam tüplerin kırılmasına ve cihazın aşınmasına neden olur. Değişik devirli santrifüjler mevcuttur, çöktürme-ayırma işlemlerinde kullanılırlar.

Laboratuvar Güvenlik Sembolleri

- ▣ Laboratuvar uygulamalarında oluşabilecek tehlikelere karşı uyarılmak için **GBF /MSDS**'de belirtilen güvenlik sembolleri kullanılmaktadır.
- ▣ Laboratuvar uygulamalarınızda bu **güvenlik sembollerini ilgili deneylerinizde grubunuzla tartışmalı ve laboratuvar panosuna asmanız önerilir.**

SEMBOLLER



ELBİSENİN GÜVENLİĞİ

Bu sembol, elbiseyi lekeleyecek veya yakacak maddeler kullanırken görülür.



AÇIK ALEV UYARISI

Bu sembol, yangına veya patlamaya sebep olabilecek alev kullanıldığında görülür.



DUMAN GÜVENLİĞİ

Bu sembol, kimyasal maddeler veya kimyasal reaksiyonlar tehlikeli dumana sebep olduklarında görülür.

66



ELDİVEN

Cilde zararlı bazı kimyasal maddelerle çalışırken eldiven kullanılması gerektiğini hatırlatan uyarı işareti.



ELEKTRİK GÜVENLİĞİ

Bu sembol, elektrikli aletler kullanılırken dikkat edilmesi gerektiğinde görülür.



YANGIN GÜVENLİĞİ

Bu sembol, açık alev etrafında tedbir alınması gerektiğinde görülür.



GÖZ GÜVENLİĞİ

Bu sembol, gözler için tehlike olduğunu gösterir. Bu sembol görüldüğünde koruyucu gözlük takılmalıdır.



KESİCİ CİSİMLER GÜVENLİĞİ

Bu sembol, kesme ve delme tehlikesi olan keskin cisimler olduğu zaman görülür.



BİYOLOJİK TEHLİKE

Bu sembol, bakteri mantar veya tek hücreli hayvan veya bitki tehlikesi olduğunda görülür.

67

68



ISI GÜVENLİĞİ

Bu işaret sıcak cisimlerin tutulması esnasında önlem alınmasını hatırlatmak içindir.



KİMYASAL MADDE UYARISI

Bu sembol deriye dokunması halinde yakıcı veya zehirleyici etkisi olan kimyasal maddeler kullanılırken görülür.

69



RADYOAKTİF GÜVENLİĞİ

Bu sembol, radyoaktif maddeler kullanırken görülür.



BİTKİ GÜVENLİĞİ

Bu sembol, zehirli veya dikenli bitkiler tutulacağı zaman görülür.



HAYVAN GÜVENLİĞİ

Bu sembol, canlı hayvanlar üzerinde çalışırken hayvanların ve öğrenci güvenliğinin sağlanması gerektiğinde görülür.

70



TASARRUFLU KULLANIM UYARISI

Bu sembol, maddenin uygun bir şekilde kullanılmasına dikkat edilmesi gerektiğinde ortaya çıkar.



ZEHİRLİ MADDE UYARISI

Bu sembol, zehirli maddeler kullanılırken görülür.



KIRILABİLİR CAM UYARISI

Bu sembol yapılacak deneylerde kullanılacak cam malzemelerin kırılabilir türden olduğunu gösterir.

71



Radyasyon



Radyoaktif



72

Kimyasal Madde Güvenlik Levhaları



F: Şiddetli alev alıcı

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



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.



Xn: Zararlı Madde

Özelliği: Solunduğunda , yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir.



Xi: Tahriş Edici Madde

Özelliği: Aşındırıcı olmamasına rağmen deriyle ani, uzun süreli veya tekrarlı teması iltihaplara yol açabilir.



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 alev alabilirler.



T : Zehirli

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



E: Patlayıcı

Özelliği: Ekzotermik olarak reaksiyona giren kimyasallardır. Ateşle yaklaştırıldıklarında patlayabilirler.



T+ : Çok Zehirli

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



N : Çevre için tehlikeli

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



C: Aşındırıcı (korozif)

Özelliği: Canlı dokulara zarar verir.

Tehlike uyarı sembolü Tehlike uyarıları Güvenlik önlemleri



Tehlike tipi

R/S kodu

Nakliyat esnasında tehlikeli sınıf

R: tehlikeli kimyasallar için risk uyarıları

S: tehlikeli kimyasallar için güvenlik önlemleri

Tehlike uyarı sembolleri ve anlamları

Patlayıcı maddeler:



Risk: (belirli durumlarda) patlayabilir

Örnek: amonyum dikromat

Önem: şok, sürtünme, kıvılcım ve ısıdan kaçın

Yükseltgeyici (alev kuvvetlendirici) maddeler:



Risk: yanabilen maddeleri tutuşturabilir veya yangının yayılmasına neden olabilir

Örnek: potasyum permanganat, sodyum peroksit

Önem: patlayıcı maddelerle her türlü temasından kaçın

Toksik (zehirli) maddeler:



Risk: solunması, yutulması, cilde teması ciddi zehirlenmelere hatta ölüme neden olabilir

Örnek: arsenik trioksit, civa (II) klorür

Önem: vücut ile her türlü temasında kaçın, kendini iyi hissetmezsen hemen bir hekime danış

Korozif maddeler:



Risk: teması halinde canlı dokuları ve maddeleri tahrip eder

Örnek: sülfürik asit

Önem: buharlarını soluma, cilt, göz ve giysiler ile temasından kaçın

Alev alabilen maddeler:

1. Kendiliğinden alev alabilen maddeler

Örnek: alüminyum alkiler, fosfor

Önlem: hava ile temasından kaçın

3. Neme duyarlı maddeler

Örnek: lityum, sodyum borohidrit

Önlem: nem veya su ile temasından kaçın



2. Alev almaya hazır gaz formdaki maddeler

Örnek: bütan, propan

Önlem: alevlenerek patlayabilen gaz/hava karışımları oluşumundan koru, tutuşturucu kaynaklardan uzak tut

4. Alev alabilen sıvılar

Örnek: aseton, benzen

Önlem: çıplak alevden, ısı ve kıvılcım kaynaklarından uzak tut

Zararlı maddeler:



Xn

Risk: vücuda girdiklerinde sağlığa zararlı

Örnek: piridin, trikloroetilen

Önlem: vücut ile her türlü temasından kaçın, buharlarını soluma, kendini iyi hissetmezsen hemen bir hekime danış

Tahriş edici maddeler:



Xi

Risk: cilt, göz ve solunum sistemini tahriş eder

Örnek: amonyak, benzil klorür

Önlem: buharlarını soluma, cilt ve göz ile temasından kaçın

Kimyasalların Riskleri

RİSK DURUMLARI	
Risk	Risk ibaresinin açık ifadesi
R1	Kuru halde patlayıcıdır
R2	Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında patlama riski
R3	Sok, 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

Kimyasalların Riskleri

RİSK DURUMLARI	
Risk	Risk ibaresinin açık ifadesi
R14/15	Su ile kolay alevlenebilir gaz oluşumuna 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

Kimyasallar için alınacak tedbirler

Güvenlik Tavsiyeleri	
ibare	Güvenlik ibaresinin açık ifadesi
S1	Kilit altında muhafaza edin
S2	Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutun
S3	Serin yerde muhafaza edin
S4	Yerleşim 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 kapta muhafaza edin
S8	Kabı kuru halde muhafaza edin

Kimyasallar için alınacak tedbirler

Güvenlik Tavsiyeleri	
ibare	Güvenlik ibaresinin açık ifadesi
S1/2	Kilit altında ve çocukların ulaşamayacağı bir yerde muhafaza edin
S3/7	Kabı, serin bir yerde ve ağzı 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)

Reaktif/Toksik Madde Depolama Dolabı

- Reaktif ve toksik maddelerin ortama ve çalışanlara zarar vermeyecek şekilde depolanmasına uygun, kullanıcı tercihine bağlı havalandırılmalı veya havalandırmasız olan güvenlik dolaplarıdır.



87

Yanıcı-Parlayıcı Kimyasallar İçin Güvenlik Dolapları

- Dışı çelik, içi HPL (Yüksek basınçlı laminant) malzemeden yapılmış çift duvarlı,
- Duvarlarının arası ısı izolasyonlu,
- Arka panelde hava giriş çıkış kanalları ve baca bağlantısı mevcut,
- Yangın anında ısı sigortası havalandırma sistemini otomatik kapatır,

88

Yanıcı-Parlayıcı Kimyasallar İçin Güvenlik Dolapları (devam)

- Dolap ayakları ve dengesi içeriden ve dışarıdan ayarlanabilir,
- Topraklama bağlantısı yapılmış



Güvenlik Sembollü Laboratuvar Etiketleri

- ✓ Laboratuvar şişelerinin etiketlenmesinde kullanılacak güvenlik sembolleri içeren etiket seti.



TAŞIMA SEPETLERİ VE KUTULAR



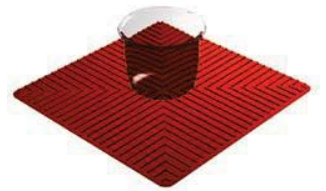
GÜVENLİK SEMBOLLÜ PİSETLER

- ✓ Laboratuvarlarda kullanılan çeşitli kimyasalların, analiz sırasında birbiriyle karışmasını önlemek ve dikkat edilmesi gereken özelliklerini vurgulamak amacıyla piset üzerine güvenlik sembolleri basılmıştır.



LABORATUVAR MATLARI

Laboratuvarlarda kullanılan cam ve plastik malzemelerin kayarak dökülmeleri sonucunda oluşacak iş kazalarını engellemek amacıyla kullanılan çok amaçlı kaymaz ve yanmaz malzemelerdir.



Balon Tabanı

Farklı çaplardaki, yuvarlak laboratuvar malzemelerinin kullanımı için uygundur.

tabanlı güvenli



Yüzey Dezenfektanları

Ortamdaki enfeksiyon ve kontaminasyon riskinin minimuma indirilebilmesi için yüzeylerin düzenli dezenfeksiyonu vazgeçilmezdir. Doğru dezenfektan seçimi zaman, maliyet ve çevre kirliliği kriterleri göz önüne alınarak yapılmalıdır.



93

Alet Dezenfektanları

Laboratuvarlarda kullanılan alet ve ekipmanların dezenfeksiyonu belirli süreler içerisinde mutlaka yapılmalıdır. Bunun için uygun alet dezenfektanı seçilmelidir.



94

Absorban maddeler

Laboratuvarlarda kimyasalların dökülmesi halinde ortamın güvenle temizlenebilmesi için kullanılan maddelerdir. Gözenekli minerallerden veya sentetik kopolimerlerden oluşmuştur. Kimyasal olarak inerttir. Çeşidine bağlı olarak, ağırlığının %100-400'ü arasında sıvı absorblama kapasitesine sahiptir. Bu ürün grubu "genel amaçlı ürünler" ve "özelleşmiş ürünler" olmak üzere iki farklı tiptedir. Bunlardan "özelleşmiş ürünler" "genel amaçlı ürünlerden" içerdikleri nötralizasyon maddeleri ve indikatörlerle farklılaşırlar.

95

Absorban maddeler (devam)

Özelleşmiş ürünler, dökülen kimyasalı sadece absorblayarak ortamdaki uzaklaştırmakla kalmaz önce dökülen kimyasalı nötralize eder, daha sonra absorblama yaparak sıvıyı ortamdaki uzaklaştırır. Aynı zamanda içerdikleri indikatör, nötralizasyon işleminin tamamen gerçekleşip gerçekleşmediğini göstererek ortamın güvenliği ile ilgili bilgi vermektedir.



96

EMİCİ PEÇETELER :

Yağ ve organik sıvıların hızlıca ortamdan uzaklaştırılması için ideal yüksek emiciliğe sahip, su geçirmez, tüylenme yapmaz mendillerdir.



97

YÜKSEK PERFORMANS SİLME BEZLERİ

Endüstriyel uygulamalarda güvenilir ve kaliteli temizlik için uzun süreli kullanım sağlar ve ekonomiktir.

- Toz bırakmaz,
- Çok amaçlı kullanıma sahiptir,
- Dayanıklısıdır,
- Su, yağ ve solventleri çok iyi emer,
- Kimyasal katkı içermez



98

KİŞİSEL GÜVENLİK



Tek Kullanımlık Eldiven



Koruyucu eldivenler

99

GÖZLÜKLER: İnsanların en hassas ve en önemli organlarından biri olan gözlerin kimyasal madde, radyasyon ya da çeşitli zarar verici partiküllerden korunmasını sağlayacak pek çok farklı özelliğe sahip en önemli güvenlik ürünlerinden biridir.



Kimyasal ve Partiküllere Karşı Koruyucu gözlük



Zararlı Işın-UV Karşı Koruyucu gözlük

100

MASKELER

Laboratuvar çalışanlarının analizler sırasında kullandıkları katı veya sıvı kimyasallardan oluşan toz ve sıvı zerreciklerden etkilenmelerini önlemek amacıyla dizayn edilmiş kullanımı pratik, cilde uyumlu maskelerdir.



101

ÖNLÜKLER

Laboratuvarlarda oluşması en muhtemel tehlikelerden biri, kimyasal maddelerin çalışanların üzerine sıçrayarak yakıcı ve delici etkileri ile zarar vermesidir. Bu gibi tehlikelerden korunmanın en basit ve etkili yolu önlük kullanmaktan geçmektedir.



102

Antimikrobiyel Sıvı Sabun ve El Dezenfektanları

Ortamdaki en önemli mikrobiyel kontaminasyon etkeni personel elleridir. El ve deri dezenfeksiyonu teknik olarak farklı olmasına rağmen etkili ve başarılı bir temizleme işlemi dezenfektan madde kullanımından geçmektedir.



103

İLK YARDIM

Bölgesel Yıkama Üniteleri :

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.

104

Laboratuvar kazalarında ilk yardım

1. Ağız yoluyla olan zehirlenmelerde ilk yardım

Ağız yolu ile gerçekleşen zehirlenmelerde İlk yardım, kaza geçiren kişi/kişilerin hızlı bir şekilde ilk yardım merkezine ulaşımı sağlanmalıdır.

2. Solunum sistemi üzerinde iritan etkili gazlarla zehirlenmelerde ilk yardım

Krom, brom, HCl gibi kimyasalların buharları doğrudan solunduğunda zehirlenmelere yol açar. Bu durumda zehirlenen kişinin hemen en yakın sağlık kuruluşuna nakli sağlanmalıdır.

3. Yanıklarda İlk Yardım

Yanıklara su ile temas ettirilmemelidir. Yanık üzerine hemen vazelin sürülüp hemen en yakın sağlık merkezine nakli sağlanmalıdır.

105

4. Alkali ve asitlerin yutulması halinde ilk yardım

Asetik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve sülfürik asit yutan kişi baygınsa ağızdan hiç bir şey verilmemelidir. Eğer ayıkça ağız bol çeşme suyu ile çalkalanmalıdır ve en yakın sağlık kuruluşuna nakli sağlanmalıdır. Hidroklorik asit yutulmasında da kusmaya izin verilmemeli, bol su verilmelidir. Yaralı yüzü koyun uzatılmalı, hareket ettirilmemelidir. Kromik asit ve dikromatların yutulmasında acilen sodyum bikarbonat çözeltisi verilmeli, yara sıcak tutulmalı ve bir sağlık kuruluşuna haber verilmelidir. Alkalilerin yutulması durumunda ise limon suyu veya sirke karıştırılmış bolca su verilmeli hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.

107

5. Alkali, asit, brom veya fosfor yanıklarında ilk yardım

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 nötralize sirke ile yıkanmalıdır. Göze sıçraması halinde, derhal bol akar su ile gözleri gerekirse zorla açarak yıkamalı ve hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.

108

6. HCN, CO₂ ve H₂S ile zehirlenmelerde ilk yardım

Temiz hava önemlidir. Ağır durumlarda suni teneffüs yaptırılır ve gerekirse oksijen kullanılır. Derhal en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

109

7. Klorlu bileşenler için ilk yardım

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 klorürün deri ile temasında iyice yıkanmalı ve lanolin merhem sürülmelidir. Yutulması halinde ise bol su verilmeli ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

8. 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.

111

9. Siyanür tuzları için ilk yardım

Deri ile temasta iyice yıkanmalı, eğer yara açıksa hemen bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Yutulması durumunda kişi hemen kusturulur ve mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulur.

112

10. Sülfatlar için ilk yardım

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

11. Elektrik şoku için ilk yardım

Kazazede elektrikle yüklü olduğundan yaklaşımadan önce ana kaynaktan akım kesilmeli veya fiş prizden çıkarılmalıdır. Bu yapılamıyorsa 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.

114

12. İnsan sağlığına zararlı olan kimyasal maddeler

Laboratuvar çalışmalarında insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerle çalışılır. Çalışan kişinin sağlığı açısından bu maddelerin tanınması ile bu maddelerle temas halinde oluşabilecek zararlı etkilerin önceden bilinmesi ve olası kazaların önlenmesi mümkündür. Burada bu kimyasalların bir listesi verilmiştir.



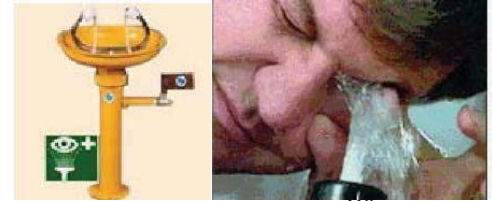
Masa Tipi Göz Duşu

Göz Banyoları:

- ❖ Göz banyolarını her ay kontrol edilerek rapor tutulmalı
- ❖ Önleri kapatılmamalı

Duvar Tipi Göz Duşu:

Duvara monte edilebilir, paslanmaz çelik evye.



116

El Tipi Göz Solüsyonları

Kullanımı pratik taşınabilir sistemler, her ortama kolaylıkla monte edilebilir, özel bakım gerektirmez. Set içerisindeki solüsyonlar gözün doğal yapısına uygun bileşimde olup, enfeksiyon oluşumunu engelleyici özelliğe sahiptirler. Resimli kullanım talimatı kolay uygulamaya sağlar.



117

Steril Sargılar

- ✓ Isı, elektrik, kimyasal madde veya radyasyon etkisi ile deride yanıklar oluşur. Bu tür bir durumda dikkat edilmesi gereken en önemli noktalar; Yanık bölgenin hemen soğutulması ve ciddi risk yaratan enfeksiyonlardan korunmasıdır. Bu amaçlarla kullanılabilecek en etkili ürünler çeşitli boylardaki steril sargılardır. Bu sargılar, bünyelerinde maksimum düzeyde hidrojel solüsyonu homojen şekilde bulundurur. Yanık sonrası meydana gelen acı ve travmayı bertaraf etmede oldukça etkilidirler.

Yanık Jelleri

- ✓ Farklı ambalaj şekilleri ile kullanımı kolay, steril, antiseptik hidrojelldir.

118

Travma Battaniyeleri

Ağır yanıklarda ilk yardım malzemesi olarak kullanılan, yaşamsal tehlike altındaki yaralıyı hayatını kaybetmeden bir tedavi merkezine ulaştırmada etkili olan ve vücuttaki ölümcül olabilecek sıvı kayıplarını azaltan özel yapılı örtülerdir. Bu örtüler kendi ağırlıklarının 14 katı kadar hidrojel solüsyonu bünyelerinde tutarlar, Amerikan Ulusal İş Güvenliği Enstitüsü tarafından belirlenen yanıklarda su bazlı jel uygulaması ile ilgili standartlara uygundur.



119

Dedektörler

Dedektörler, insanlar üzerinde hayati tehlike yaratabilecek çeşitli kriterleri dikkate alarak kişileri uyararak 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



120

Güvenlik Sistemleri:

Güvenlik amacıyla kullanılan bu sistemlerde giriş ve çalışma kontrolü yapılabilmektedir. Bunlar, görüntüleme ve kayıt cihazları ile alarm sistemlerinden oluşmaktadır. Alarm sistemleri çalışma prensipleri bakımından iki ayrı bölümde değerlendirilmektedir.

- **Merkeze Bağlanabilen Alarm sistemleri**

Merkez tarafından günün 24 saati bilgisayar ortamında kontrol altında tutulan, müdahale durumunda bu merkezce gerekli önlemler alınan ileri teknoloji ürünlerdir.

- **Merkeze Bağlanmayan Alarm Sistemleri**

Lokal amaçlı yalnızca caydırıcı ve uyarıcı niteliği bulunan ürünlerdir.

121



Alarm Sistemleri

122

KAYNAKLAR

- 1-Laboratuvar çalışma kuralları, güvenlik önlemleri ve güvenlik işaretleri, Doç. Dr. Mediha CANBEK, ESOGÜ Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı
- 2- Kimyasal Laboratuvar Güvenliği, Doç.Dr. Nurzen Sezgin
- 3- Kimyasalların Etiketlenmeleri, Taşınma ve Depolanması. Prof.Dr.Lale ZOR, Anadolu Üniversitesi
- 4-Merck Laboratuvar El Kitabı
- 5-Klinik Eğitim Uygulama ders notları (sunum) internet
- 6-Laboratuvar Malzemelerinin Kullanımı (sunum) internet

