



ARDAHAN ÜNİVERSİTESİ
MERKEZİ ARAŞTIRMA LABORATUVARI UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZİ (ARÜLAB)

LABORATUVAR GÜVENLİĞİ VE KURALLARI KİTAPÇIĞI

İÇİNDEKİLER

1.Giriş	2
2. Laboratuvarda Çalışma Süreci	2
2.1. Kişisel Hijyen ve Koruyucu Ekipmanlar.....	2
2.1.1. Kişisel Koruyucular	2
2.1.1.1. Gözlükler	2
2.1.1.2. Eldivenler.....	4
2.1.1.3. Maskeler	5
2.2. Laboratuvar Tanımı ve Kurallar	5
2.2.1. Laboratuvar Tanımı	5
2.2.2. Laboratuvarlarda Uyulması Gereken Genel Kurallar	5
2.2.3. Kimyasal Maddelerle Çalışma Kuralları.....	6
2.2.3.1. Kimyasalların Sınıflandırılması	6
2.2.3.2.Kimyasal Maddelerin Etiketlenmesi ve Depolanması	7
2.2.3.3. Kimyasal Maddelerle Güvenli Çalışma Kuralları.....	9
2.2.4. Cihaz Kullanımında Uyulması Gereken Kurallar	11

1.Giriş

Bu kitapçık, laboratuvar çalışmalarının daha sağlıklı ve güvenli şekilde yürütülerek, bilimsel çalışmaların etkili şekilde sürdürülebilmesini ve hayati riskler taşıyan bazı tehlikeler hakkında bilgi sahibi olunması amacıyla hazırlanmıştır. Söz konusu riskler, iyileştirilmesi ve tehlikelerin kazaya dönüşmeden bertaraf edilebilmesi için, çalışma koşullarının iyileştirilmesini hedefleyen bu kitapçığı dikkatli bir şekilde okuyup anlamanız sizlerin ve ekip arkadaşlarınızın güvenliği açısından son derece önemlidir. Laboratuvarında temel işlemlerinin ilk ve en önemli adımı, laboratuvar ortamının güvenliğini sağlamaktır. Ayrıca genel güvenlik önlemlerini almak, hijyen kurallarını uygulamak, laboratuvarında meydana gelebilecek kazalarda acil durum prosedürünü doğru bir şekilde uygulayabilmek önem taşımaktadır.

2. Laboratuvarında Çalışma Süreci

2.1. Kişisel Hijyen ve Koruyucu Ekipmanlar

Sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınacak temizlik önlemlerinin tümü olarak tanımlanmaktadır. Sanitasyon ise hijyen, sağlık koşullarını oluşturma, devam ettirme ve laboratuvar görünümünün iyileştirilmesi, atıkların uzaklaştırılması konularını kapsayan daha geniş bir kavramdır.

İşlem Basamakları	Öneriler
Kişisel temizlik ve bakım yapınız	Vücut temizliği, el temizliği gibi kişisel temizlikleri aksatmadan yapınız.
Takı ve Aksesuarlar	Laboratuvara girişte takılarınızı ve saat, kulaklık vb. giyilebilir aksesuarlarınızı çıkartınız.
Önlük Kullanımı	Önlüğünüzü laboratuvarın dışında giyip çıkarınız.
Koruyucu Malzeme Kullanımı	*Yapacağınız deneye göre koruyucu malzeme seçiniz. * Yakıcı maddeler ile çalışırken eldiven kullanınız. *Zehirli gazlar ile çalışırken maske takınız. *Laboratuvardan çıkmadan önce elinizi yıkayınız.
İş kıyafeti ve koruyucu malzemelerin bakım ve temizliği	İş kıyafeti ve koruyucu malzemelerin bakım ve temizliğini yapınız.

2.1.1. Kişisel Koruyucular

2.1.1.1. Gözlükler

Kişisel koruyucu gözlük ve yüz siperi çeşitleri, çalışanın çalıştığı ortamdaki zararlı ve zehirli maddelerin doğuracağı tehlikelerden, gözleri ve yüzü zararlı ve zehirli maddelerden korumaya yönelik koruyacak şekilde dizayn edilmiştir. Araştırmanın içeriğine göre hangi gözlüğün kullanılması gerektiği önem taşımaktadır. Gözlük veya yüz siperleri genellikle;

- > Küçük parçalar ve tozlardan,
- > Talaş ve fırlayan büyük parçalar veya kıvılcımlardan,
- > Ultraviyole (UV) ve kızılötesi (IR) (ısı ışını) dahil sağlığa zararlı ışınlardan ve göz almadan
- > Yüksek ısılı püskürtme maddelerinden,
- > Kimyasal sıçramalar, erimiş metallerden
- > Zehirli gazlardan, gözleri ve yüzü korumak için kullanılmaktadır.

Genel olarak, atölye gözlüğü, gaz ve duman gözlüğü, toz gözlüğü, tam koruma gözlüğü, yüz siperi vb. çeşitleri bulunmaktadır.

Tam Koruma Gözlüğü: Camları asitten ve darbeden etkilenmeyen sıfır diyoptrili, gövdesi yüze kolayca uyum sağlayan yumuşak ve şeffaf plastikten, üzerinde bulunan havalandırma delikleri sıçrayacak sıvının gözlük içine girmesini ve camlarının buğulanması önleyecek şekilde yapılmıştır. Bu gözlük asit ve çözeltilerin doldurulması, boşaltılması ve naklinde, asit havuzlarında ve kimya laboratuvarlarında toza, aside, alkalilere ve çapaklara karşı gözü korumak için kullanılır.



Şeffaf Yüz Siperi: Kimyasal ve metal sıçramaları ile kıvılcımlara karşı yüzü ve gözleri korumak için kullanılır. Baş bantlı olarak veya baret monte edilerek kullanılmaktadır. Yapılacak işi hem iyi görmeyi sağlamak hem de darbelere karşı yüzü korumak için polikarbonattan veya plastik camdan imal edilir.

Atölye Gözlüğü: Sıfır diyoptrilik kırılmaz camlı (polikarbonat), yanlarında üçgen şeklinde şeffaf malzemeden (polikarbonat veya plastik cam) yapılmış koruyucu bulunan normal gözlük görünümünde bir gözlüktür. Bu gözlükler, atölyelerde, kesme, zımba, perçin, raspa, kuru taşlama ve pik veya büyük metallere ve kıvılcımlara karşı gözü korumak için tüm sanayi dallarında kullanılır.



Gaz ve Duman Gözlüğü: Çerçeve gövdesi gözleri sıkıca çevreleyen ve üzerinde havalandırma delikleri bulunmayan gaz ve zehirli dumanlara dayanıklı kauçuktan ve buğulanmayı önleyecek şekilde yapılmış, camlarının göze bakan tarafında kırılma halinde gözleri korumak üzere ayrıca sıfır diyoptrili şeffaf plastik bir tabaka bulunan gözlük türüdür. Bu gözlük konsantrasyonu gözlere zarar veren (solunum yolları da yarım yüz maske ile konmuyorsa) gaz, buhar ve dumandan korunmak için kullanılır.



Toz Gözlüğü: Sıfır diyoptrili kırılmaz camlı (polikarbonat) çerçevesi yumuşak ve şeffaf plastikten yüze kolayca uyan, üzerinde camda buğulanma yapmasını önlemek ve arkaya doğru açık delikleri bulunan bir gözlüktür. Lastik kayışları her yüze göre ayarlanabilir. Taş ve mermer kırıcılarda, taş doldurma ve taş, çakıl kırma makinelerinde ve bunun gibi toz çıkaran tüm işlerde kullanılır.



Gaz Kaynağı Gözlüğü: Gözlük camları çift katlı olup, birinci kat (içte kalan) şeffaf, dıştaki hareketli renklidir, (oksijen kaynağı işlerinde kahverengi, döküm işlerinde kobalt mavisi renklidir) Gövdesi şeffaf olmayan plastikten yapılmıştır. Üzerinde havalandırma ventilleri bulunur. Gözleri, ısı ve ışıktan korur. Bu gözlük oksijen kaynağı, kesme ve ocak veya döküm işlerinde ışıktan korunmak üzere kullanılır.



2.1.1.2. Eldivenler

Kimyasallara Dayanıklı Eldivenler: Mekanik etkiler ile aşındırıcı, yıpratıcı, zehirli maddelerle veya sürekli olarak su içinde el ile yapılan çalışmalarda kullanılır. Yapılan iş de kullanılan kimyasal ham maddenin cinsine göre eldivenlerin malzemeleri de farklıdır. Özellikle, PVC' den ve vinil kauçuktan yapılmış eldivenler, petrol yağları, parafın, asit kostik ve alkalilere dayanıklıdır. Neoplan veya nitril kauçuktan yapılmış eldivenler benzer, tiner gibi çözücülere dayanıklıdır. Her iki tür de pamuk örgü üzeri kalın kaplamalı olursa kesilmeye, aşınmaya veya yırtılmaya dayanıklı olur.

Isıya Dayanıklı Eldivenler: 400°C'den 2000°C'ye kadar olan sıcaklıktaki çalışmalardan aşırı sıcaktan ve mekanik etkenlerden elleri korur. Özellikle, itfaiye teşkilatlarında, dökümhanede ve yüksek fırınlarda kullanılır. Bu eldivenler, cam elyaf üzeri aleminize kaplamalı kumaştan veya keçe kumaştan imal edilmiştir. İki veya beş parmaklı olarak yapılmış iki türü bulunmaktadır.

2.1.1.3. Maskeler

Tam Yüz Maskesi: Çeşitli zararlı ve zehirli gazlara karşı gözleri, yüzü ve solunum yollarını korur. Konuşmaya ve duymaya engel değildir. Gövdesi naturel kauçuktan, görme camı, geniş görüş açılı (panoramik) kırılmaya dayanıklı akril malzemeden yapılmıştır. Üzerinde, bir nefes alma, bir veya iki nefes verme ventili bulunmaktadır. Başa beş yerden çok kolay takılıp çıkartılabilen toka ile bağlantılı ahtapot biçiminde baş bantları ile başa kolaylıkla yerleştirilir ve çıkartılır. Genellikle, oksijen % 16'dan düşük olduğu ortamlarda temiz hava tüpleri veya basınçlı hava sisteminden alınan özel hortumlarla kullanılır. Yeterli oksijen olup da zararlı, zehirli gaz ve tozların yoğun olduğu ve gözleri rahatsız eden işyeri ortamında vidalı tip filtrelerle (kartuşla) kullanılır.

Yarım Yüz Gaz Maskesi: Zehirli, zararlı veya rahatsız edici, gaz, duman ve tozlara karşı sadece solunum yollarını korumak için kullanılır. Burun ve ağzı kapatır. Natürel kauçuktan yapılmış bir gövdesi ve üzerinde maske içinde kirlenen havayı atmaya ve buharlaşmayı önlemeye yarayan iki adet nefes verme ve bir adet filtreden temiz havayı almaya yarayan nefes alma ventili bulunur. Hava şebekesine bağlanabilen esnek hortumla da kullanılır. Ventili bulunur. Gaz filtresi veya toz filtresi takılarak kullanıldığı gibi hava şebekesine bağlanabilen esnek hortumla da kullanılabilir.

Sünger Toz Maskesi: Kaba tozlara (10 mikrondan büyük zehirli olmayan, rahatsız edici partiküllere) karşı kullanılır. Gövdesi, çok sık gözenekli poliüretan lateks malzemeden yapılmış sünger olduğundan maskenin dış yüzeyi süzgeç görevini yapar. Alt kısmında (çene altında) bulunan nefes verme ventili ile nemlenmiş nefes, dışarı atılarak sünger gözeneklerinde tozun çamurlaşması dolayısıyla, gözeneklerin tıkanması önlenir. Kirlendikçe yıkanarak temizlenir. Hafif ve ekonomik olduğu için tercih edilir.

Kâğıt Toz Maskesi: Burnu ve ağzı kapatan selülozik veya sentetik elyaftan pres edilerek imal edilen bir gövdesi ve iki tarafında başa takılan lastik baş bandı bulunmaktadır. Kullanım süresi, laboratuvar yoğun tozlu ortamda ve sürekli çalıştığında en az bir gündür

2.2. Laboratuvar Tanımı ve Kurallar

2.2.1. Laboratuvar Tanımı

Ardahan Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi (ARÜLAB), 2012-2013 yılları arasında 2.083.352,14 TL bütçe ile kurulmuştur. Merkez yönetmeliği 01.12.2014 tarih ve 29192 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. 2019 tarihinden itibaren faaliyetlerine Yönetim Kurulu kararları ile devam etmekte olan merkezin amacı, Temel Bilimler ve Mühendislik alanlarında, Üniversite-Sanayi işbirliği kapsamında ve yöresel kalkınma sürecinde eğitim, araştırma ve analiz hizmetlerini sağlamaktır.

2.2.2. Laboratuvarlarda Uyulması Gereken Genel Kurallar

Laboratuvarlarda oluşması en muhtemel tehlikelerden biri, kimyasal maddelerin çalışanlar üzerine sıçraması, yakıcı ve delici etkileri ile zarar vermesidir. Buna benzer tehlikelerden korunmanın en basit ve etkili yolu laboratuvar önlüğü ve koruyucu malzemeler kullanmaktır.

1. Laboratuvarlarda laboratuvar sorumlusunun yazılı izni olmadan çalışılmaz.
2. Hafta içi mesai saatleri dışında ve hafta sonları laboratuvarlardan sorumlu öğretim elemanının yazılı izni olmadan ve gerekli feragat dilekçesi doldurulmadan öğrencilerin laboratuvarlarda çalışmaları yasaktır.
3. Sözlü veya yazılı bütün kurallara dikkatle uyulmalı, anlaşılmayan konular laboratuvar personeline sorulmalıdır.
4. Laboratuvarlarda asla tek başına, izinsiz ve sorumlu kişi yokken çalışılmamalıdır.
5. Laboratuvarlarda düzeni bozacak veya tehlikeye yol açabilecek şekilde hareket edilmemelidir.
6. Laboratuvarlara önlük giymeden girilmemelidir. Palto, ceket, çanta vb. kişisel eşyalar laboratuvara getirilmemelidir. Laboratuvar önlüğünün önü kapalı olmalıdır. Önü açık önlükle çalışmak tehlikelidir. Laboratuvarda giyilen önlük ile laboratuvar dışında kalan alanlara girilmemelidir.
7. Laboratuvarda çalışırken eldiven, koruyucu gözlük ve maske kullanılmalıdır. Çalışmaya uygun koruyucu ekipman seçimine önem gösterilmelidir.
8. Kimyasal madde dökülmesine ve cam kırıklarına tedbir olarak laboratuvarlarda daima kapalı ayakkabı giyilmelidir.
9. Çalışma esnasında uzun ise saçlar mutlaka toplanmalıdır. Sallantılı küpe, bilezik vb. takılmamalıdır.
10. Laboratuvarda yemek, içmek (sigara dahil), gıda malzemelerini bulundurmak, laboratuvar ekipmanlarını bu amaçla kullanmak yasaktır.
11. Çalışırken eller yüze sürülmemeli, ağza herhangi bir şey alınmamalıdır. Laboratuvarda çalışırken ağız yoluyla sıvı çekilmemelidir.
12. Genel Laboratuvarda deney yapılırken laboratuvar teknik personeli mutlaka bilgilendirilmeli ve yapılacak deneyler kendisine anlatılmalıdır. Bir öğretim elemanına ait laboratuvarda ise o öğretim elemanı yapılacaklar konusunda bilgilendirilmelidir. Laboratuvar teknik personeli izin vermediği sürece hiçbir deney düzeneğine, kimyasala ve diğer malzemelere dokunulmamalıdır.
13. Laboratuvar terkedilirken bulaşıklar yıkanmalı, tüm kimyasallar güvenlik altına alınmalı, su, gaz muslukları, bunzen bekleri, elektrik düğmeleri ve cihazlar kapatılmalıdır.
14. Laboratuvar ortamında çalışılırken her türlü açık yara mutlaka yara bandı ile kapatılmalıdır.
15. Laboratuvarlarda kullanılacak makinelerin önce kullanım kılavuzları okunmalı veya teknik personelden yardım alınmalıdır.

2.2.3. Kimyasal Maddelerle Çalışma Kuralları

2.2.3.1. Kimyasalların Sınıflandırılması

Kimyasal maddelerin sınıflandırılmasında alfabetik olarak sınıflandırma metodu kesinlikle tercih edilmemeli, özelliklerine göre sınıflandırma yapılmalıdır. Sadece zararlı olmayan tuzlar, şekerler, tamponlar ve diğer bazı organik kimyasallar ile standartlar (vitamin ve amino asit standartları) kendi içlerinde alfabetik olarak sınıflandırılabilir.

Tehlikeli kimyasal maddeleri aşağıdaki şekilde sınıflandırabiliriz:

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

Oksitleyici madde: Özellikle yanıcı maddelerle olmak üzere diğer maddeler ile de temasında önemli ölçüde ekzotermik reaksiyona neden olan maddelerdir.

Çok kolay alevlenir madde: 0°C'den düşük parlama noktası ve 35°C'den düşük kaynama noktasına sahip sıvı hâldeki maddeler ile oda sıcaklığı ve basıncı altında hava ile temasında yanabilen, gaz hâldeki maddelerdir.

Kolay alevlenir madde: Enerji uygulaması olmadan ortam sıcaklığında hava ile temasında ısınabilen ve sonuç olarak alevlenen, Katı hâlde, ateş kaynağı ile kısa süreli temasta kendiliğinden yanabilen ve ateş kaynağının uzaklaştırılmasından sonra da yanmaya devam eden, Sıvı hâlde, parlama noktası 21°C'nin altında olan, Su veya nemli hava ile temasında, tehlikeli miktarda, çok kolay alevlenen, gaz yayan maddelerdir.

>**Alevlenir madde:** Parlama noktası 21°C-55°C arasında olan sıvı hâldeki maddelerdir.

> **Çok toksik madde:** Çok az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir.

>**Toksik madde:** Az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir.

>**Zararlı madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir.

>**Aşındırıcı madde:** Canlı doku ile temasında, dokunun tahribatına neden olabilen maddelerdir.

>**Tahriş edici madde:** Mukoza veya cilt ile direkt olarak ani, uzun süreli veya tekrarlanan temasında lokal eritem, eskar veya ödem oluşumuna neden olabilen, aşındırıcı olarak sınıflandırılmayan maddelerdir.

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

>**Kanserojen madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran maddelerdir.

>**Mutajen madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kalıtsal genetik hasarlara yol açabilen veya bu etkinin oluşumunu hızlandıran maddelerdir.

>**Üreme için toksik madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde erkek ve dişilerin üreme fonksiyon ve kapasitelerini azaltan ve doğacak çocuğu etkileyecek kalıtsal olmayan olumsuz etkileri meydana getiren veya olumsuz etkilerin oluşumunu hızlandıran maddelerdir.

>**Çevre için tehlikeli madde:** Çevre ortamına girdiğinde çevrenin bir veya birkaç unsuru için hemen veya sonradan kısa veya uzun süreli tehlikeler.

2.2.3.2.Kimyasal Maddelerin Etiketlenmesi ve Depolanması

Kimyasal maddeler mümkün olabildiğince orijinal paketlerinde etiketli hâlde saklanmalıdır. Kimyasal maddelerin kapları (şişe veya kap) yazıları kolayca silinebildiğinden cam kalemi ile yazılmamak; depoda ve laboratuvarında bulunan her kimyasal mutlaka etiketlenmelidir. Etiketlerin üzeri net ve açıkça okunur şekilde yazılmalıdır. Kâğıt etiket kullanılıyorsa yazıların ıslanınca akmaması için çini mürekkebi kullanılmalıdır. Etiketlerin arkası nemlendirilirken ağza ve dile sürülmemelidir. Etiketler kolay çıkmayacak şekilde yapıştırılmak ve etiketlerin üzeri şeffaf folyo ile kaplanmalıdır. Etiket üzerinde maddenin açık adı, içeriği, tehlike işareti ve depolanma koşulları bulunmalıdır. Orijinal etiketi yırtılmış, kirlenmiş veya benzeri şekilde hasar görmüş kimyasallar yeniden etiketlenmelidir ve yeni etiket orijinal etiketlerde bulunması gereken bilgileri içermelidir. Tehlikeli kimyasal maddeler, taşıma ve depolama esnasında çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde ambalajlanmalıdır. İçinde bulunan maddenin özelliklerini gösteren etiketler kap üzerinde bulunmalı ve bu ikazlara uygun olarak depolanmalı ve kullanılmalıdır. Tehlikeli kimyasalların etiketlerinde kimyasalın adı (kısaltmasız), tehlike sınıfı, zarar vereceği hedef organ ve eğer peroksit olabilen bir madde ise tarih yazılmalıdır. Tehlikeli kimyasal maddelerin üzerinde bulunan tehlike işaretleri, anlamları ve alınması gereken önlemler Tablo 1'de verilmiştir.



F: Şiddetli alev alıcı

Özellği: Parlama noktası 21 °C'nin altında olan "kolay alev alan sıvılar ile kolay tutuşan katılar" belirtir.
Önlem: Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.



F+: Çok şiddetli alev alıcı

Özellği: Alevlenme noktası 0 °C'nin altında, kaynama noktası maksimum 35 °C olan sıvılardır. Normal basınç ve oda sıcaklığında havada yanıcı olan gaz ve gaz karışımlardır.
Önlem: Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.



Xn: Zararlı Madde

Özellği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir.
Önlem: İnsan vücuduyla temas engellenmelidir.



Xi: Tahriş Edici Madde

Özellği: Aşındırıcı olmamasına rağmen deriyle ani, uzun süreli veya tekrarlı teması iltihaplara yol açabilir.
Önlem: Göz ve deri ile teması engellenmelidir.



O: Oksitleyici (Yükseltgen)

Özellği: Organik peroksitleri herhangi bir yanıcı madde ile temas etmeseler bile patlayıcı özelliği olan yükseltgen maddelerdir. Diğer yükseltgenler ise, kendileri yanıcı olmasalar bile, oksijen varlığında alev alabilirler.
Önlem: Yanıcı maddelerden uzak tutulmalıdır.



E: Patlayıcı

Özellği: Ekzotermik olarak reaksiyona giren kimyasallardır. Ateşle yaklaştırdıklarında patlayabilirler.
Önlem: Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.



T : Zehirli

Özellği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumlarda sağlığa zarar verebilir, hatta öldürücü olabilir.
Önlem: İnsan vücuduyla temas engellenmeli, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır.



T+ : Çok Zehirli

Özellği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriye temas ettiği durumlarda sağlığa zarar verebilir, hatta öldürücü olabilir.
Önlem: İnsan vücuduyla temas engellenmeli, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır.



N : Çevre için tehlikeli

Özellği: Bu tür maddelerin ortamda bulunması, doğal dengenin değişmesi açısından ekolojik sisteme hemen veya ileride zarar verebilir.
Önlem: Risk göz önüne alınarak bu tür maddelerin toprakla veya çevreyle teması engellenmelidir.



C : Aşındırıcı (korozyif)

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

Şekil 1. Kimyasal madde şişelerinin üzerinde görülebilecek bazı uyarı sembolleri ve açıklamaları

Kimyasal Maddelerin Depolanması:

Kimyasal madde saklanacak kaplar, uygun malzemeden yapılmalıdır. Organik çözücülerin difüzyona uğramasından dolayı bu çözücüler plastik kaplarda saklanmamalıdır. Bazı kimyasal maddeler, ışığa maruz kaldığında bozunur. Bu kimyasallar, ışık geçirmeyen kaplarda saklanmalıdır. Kimyasal maddeler, laboratuvarlarda gerekli miktarda bulundurulmalı, fazla miktarda ise kimyasal madde

deposunda saklanmalıdır. Zehirli, tahriş edici, yanıcı veya partikül yayan kimyasal maddeler az miktarlarda ve çeker ocaklarda bulundurulmalıdır. Tehlikeli maddelerin konulduğu depolar, depolanan maddenin oluşturabileceği zararlar göz önüne alınarak gerekli ısı, izolasyon, yıldırımdan korunma, havalandırma, alarm, yangın söndürme gibi sistemler ile donatılmalı ve amaca uygun inşa edilmelidir. Kimyasal maddelerin depolanmasında dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Kimyasal depodaki tüm kimyasallar alfabetik olarak değil sınıf kodu ile etiketlenmelidir.
- Kimyasal maddelerin yerleştirildiği raflar (yükseltgenler hariç), tahtadan yapılmalıdır. Raf yüksekliği 2 metreyi geçmemelidir.
- Kimyasal maddeler yer seviyesinde veya ulaşamayacak kadar yüksekte tutulmamalıdır.
- Depolanması özel bir durum gerektiren kimyasallar kendileri için ayrılan kabinlerde bulundurulmalıdır.
- Depoda duman dedektörü ve yangın uyarı sistemleri bulunmalıdır.
- Kimyasalların özellikleri dikkate alınarak yan yana depolanıp depolanmayacağı kontrol edilmelidir.
- Asit ve bazlar ayrı ayrı depolanmalı, asitler, asitlere tahsis edilmiş kabinlerde depolanmalıdır.
- Yükseltgen asitler yanıcı, parlayıcı ve indirgen maddelerden ayrı depolanmalı, nitrik asit gibi yükseltgen asitler, asetik asit gibi organik asitlerden uzakta depolanmalıdır.

2.2.3.3. Kimyasal Maddelerle Güvenli Çalışma Kuralları

1. Laboratuvarda bulunan bütün kimyasallar tehlike içerirler. Bu nedenle kimyasallara çıplak elle dokunulmamalı, tadına bakılmamalı ve koklanmamalıdır.
2. Katı haldeki maddeler şişelerden daima temiz bir spatül ile alınmalıdır. Aynı spatül temizlenmeden başka bir madde içine sokulmamalıdır.
3. Şişe kapakları (şişeye temas eden taraf) hiçbir zaman masa üzerine konulmamalıdır. Aksi takdirde, kapak yabancı maddelerle kirleneceği için tekrar şişeye yerleştirilince bu yabancı maddeler şişe içindeki saf madde veya çözelti ile temas edip bozulmaya neden olabilir.
4. Kapaklı ve tıpa ile kapatılmış kaplardaki madde kesinlikle ısıtılmamalı, üzerinde ateşe dayanıklı işareti taşımayan kaplarda ısıtma ve kaynatma yapılmamalıdır.
5. Tehlike yaratabileceği için kimyasal maddeler gelişigüzel birbirine karıştırılmamalıdır.
6. Etiksiz bir şişeye veya kaba, kimyasal madde konulmamalıdır. Ayrıca boş kaba kimyasal bir madde koyunca hemen etiketi yapıştırılmalıdır, bütün şişeler etiketli olmalıdır. Üzerinde etiketi olmayan şişelerdeki kimyasal maddeler, deneylerde kesinlikle kullanılmamalıdır.
7. Kimyasal atıklar laboratuvar teknik personelinin direktiflerine uygun olarak işleme tabi tutulmalıdır. Lavabolara ve başka yerlere kesinlikle kimyasal madde dökülmemelidir.
8. Alev alıcı sıvılar, sadece gerekli miktarda, kapalı bir kap içerisinde deney tezgâhı üzerinde bulunmalı ve ısı kaynaklarından (bek alevi, elektrikli ısıtıcı vb.) uzak tutulmalıdır.
9. Kimyasal atıklar laboratuvar teknik personelinin direktiflerine uygun olarak işleme tabi tutulmalıdır. Lavabolara ve başka yerlere kesinlikle kimyasal madde dökülmemelidir.
10. Zehirli buharları ve gazları solumaktan kaçınılmalıdır. Sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit gibi asitlerle bromür, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür, klorür gibi zehirli gazlar içeren maddeler ile çeker ocakta çalışılmalıdır.
11. Tüm asitler ve alkaliler sulandırılırken daima suyun üzerine ve yavaş yavaş dökülmeli, asla tersi yapılmamalıdır.
12. Bazı kimyasal maddelerin birbirleriyle reaksiyona girerek yangına veya şiddetli patlamalara yol açabileceği ve toksik ürünler oluşturabileceği unutulmamalıdır. Bu grup bileşikler, geçimsiz

kimyasal maddeler olarak adlandırılabilir. Bunlar her zaman ayrı ambalaj ve yerlerde muhafaza edilmelidir. Bu maddelerden bazıları aşağıda verilmiştir.

Kimyasal İsmi	Karışmaması Gereken Kimyasallar
Aktif karbon	Kalsiyum hipoklorit, oksidan maddeler
Alkali metaller (Na, K.vb.)	Hidrokarbonlar ve sulu çözeltileri, su
Amonyak	Civa, klor, iyot, brom, kalsiyum
Amonyum nitrat	Toz halindeki metaller, yanıcı sıvılar, kükürt, kloratlar, tüm asitler, nitritler.
Asetik asit	Kromik asit, nitrik asid, hidroksil içeren bileşikler, etilen glikol, perklorik asit, peroksitler, permanganatlar
Asetilen	Flor, klor, brom, bakır, civa, gümüş
Aseton	Derişik nitrik asit, derişik sülfürik asit
Bakır	Asetilen, hidrojen peroksit
Brom	Amonyak, asetilen, butan ve diğer petrol gazları, turpentin.
Civa	Asetilen, amonyak
Flor	Bütün maddeler
Gümüş	Asetilen, okzalik asit, tartarik asit, amonyak, karbondioksit
Hidroflorik asit	Amonyak
Hidrojen peroksit	Bakır, krom, demir, metal ve metal tuzları, yanıcı sıvılar, anilin, nitrometan
Hidrojen sülfid	Nitrik asid, oksidan maddeler
Hidrokarbonlar	Flor, klor, brom, kromik asit, sodyum peroksit (benzen, eter)
Hidrosiyamik asit	Nitrik asit, alkaliler
İyot	Asetilen, amonyak
Kalsiyum oksit	Su
Klor	Amonyak, asetilen, butan ve diğer petrol gazları, turpentin
Kloratlar	Amonyak, toz halindeki metaller
Kromik asit	Asetik asit, gliserin, bazı alkoller, yanıcı sıvılar, turpentin
Kükürtlü hidrojen	Nitrik asit, oksidan gazlar
Nitrik asit	Asetik asit, anilin, kromik asit, hidrosiyamik asit, hidrojen sülfid, yanıcı sıvılar ve gazlar
Oksijen	Yağlar, grees, hidrojen, yanıcı sıvılar, yanıcı katılar ve yanıcı gazlar
Okzalik asit	Gümüş, civa
Perklorik asit	Asetik anhidrit, alkoller, karbon tetraklorür, karbondioksit
Potasyum permanganat	Gliserin, etilen glikol, benzaldehit, sülfürik asit
Sodyum nitrat	Amonyum nitrat, diğer amonyum tuzları
Sülfürik asit	Kloratlar, perkloratlar, permanganatlar
Yanıcı sıvılar	Amonyum nitrat, kromik asit, hidrojen peroksit, nitrik asit, halojenler

2.2.4. Cihaz Kullanımında Uyulması Gereken Kurallar

1. Kullanılmak istenen cihaz için “Cihaz Talep Formu” doldurularak onay alınmalıdır.
2. Laboratuvarda herhangi bir cihaz ilk kez kullanıldığında laboratuvar teknik personeli bilgilendirilmeli ve kendilerinden gerekli bilgiler alınmalı, cihaz kullanım talimatları okunmalıdır.
3. Bek kullanırken özel dikkat gösterilmeli, saçlar, elbise bek alevinden uzak tutulmalıdır.
4. Isıtma veya kaynatma işleminde, basınçtan dolayı patlama olabileceği için, kabın tamamen kapalı olmamasına dikkat edilmelidir.
5. Etüv veya fırın kullanırken mevcut sıcaklık ayarı değiştirilmemelidir. Gerekiyorsa laboratuvar teknik personeline bildirilmelidir.
6. Hassas terazi kullanılmadığı zamanlarda kapalı ve yüksüz olmalıdır.
7. Hassas terazinin dengesi kontrol edilmelidir. Denge durumunda, su terazisindeki hava kabarcığının ortalanmış olması gerekmektedir.
8. Hassas terazi üzerine veya etrafına kimyasal madde dökülmemesine özen gösterilmelidir. Dökülen kimyasal madde fırça ile temizlenmelidir.
9. Çeker ocakla çalışırken kimyasal maddeler çeker ocağın ön kısmından en az 15 cm içeriye konulmalı ve çeker ocağın camı mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır.
10. Kullanımı tam olarak bilinmeyen cihazlar kesinlikle kullanılmamalıdır.
11. Cihaz kullanım sonrası temizlik gerektiriyorsa temizlendikten sonra teslim edilmelidir.
12. Oluşabilecek kullanıcı hatalarından kaynaklı maddi hasar kullanıcıya aittir.