



**KTÜ  
OF TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ**

**ENERJİ SİSTEMLERİ  
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**LABORATUVARLARDA İŞ SAĞLIĞI VE  
GÜVENLİĞİ PLANI**

**TRABZON 2021**

## ACİL DURUMDA ARANACAK NUMARALAR

<b>Bölüm sekreterliği</b>	: (0462) 377 8468
<b>Dekanlık güvenlik</b>	: (0462) 377 8344
<b>Dekanlık</b>	: (0462) 377 8301
<b>Kampüs Santral</b>	: (0462) 377 3000
<b>Rektörlük</b>	: (0462) 377 2101
<b>Üniversite İşyeri Sağlığı ve Güvenliği</b>	: (0462) 377 3761
<b>Üniversite Acil Servis</b>	: (0462) 377 1183
<b>Mediko Ambulans</b>	: (0462) 325 3161
<b>Polis İmdat</b>	: 155

## İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyon Üyeleri

Doç. Dr. Burcu Savaşkan (Başkan)	: (0462) 377 84 55
Arş. Gör. Özlem Fazlıoğlu (Üye)	: (0462) 377 84 65
Arş. Gör. Cenk Albayrak (Üye)	: (0462) 377 84 66

## Söndürme Ekibi

Dr. Öğr. Üyesi Ömür AKYAZI	: (0462) 377 84 76
Arş. Gör. Cenk ALBAYRAK	: (0462) 377 84 66
Arş. Gör. Bora ÇAVDAR	: (0462) 377
Sefa YAZICI	: (0462) 377

## İlkyardım Ekibi

Doç. Dr. Burcu SAVAŞKAN	: (0462) 377 84 55
Arş. Gör. Özlem FAZLIOĞLU	: (0462) 377 84 65
Arş. Gör. Gülfidan AKYÜZLÜ	: (0462) 377 84 68

## ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ LABORATUVAR SORUMLULARI

<b>Laboratuvar Adı</b>	<b>Sorumlu</b>	<b>İletişim</b>
Ölçme Laboratuvarı	Doç. Dr. İsmail POLAT	0462 377 84 82
Termodinamik ve Isı Transferi Lab.	Dr. Öğr. Üyesi Coşkun BAYRAM	0462 377 84 86
Elektrik Devreleri	Dr. Öğr. Üyesi Ömür AKYAZI	0462 377 84 76
Yenilenebilir Enerji Kaynakları	Doç. Dr. İsmail POLAT	0462 377 84 82
Biyoenerji Laboratuvarı	Dr. Öğr. Üyesi Halbay TURUMTAY	0462 377 84 58

## İÇİNDEKİLER

**Sayfa No:**

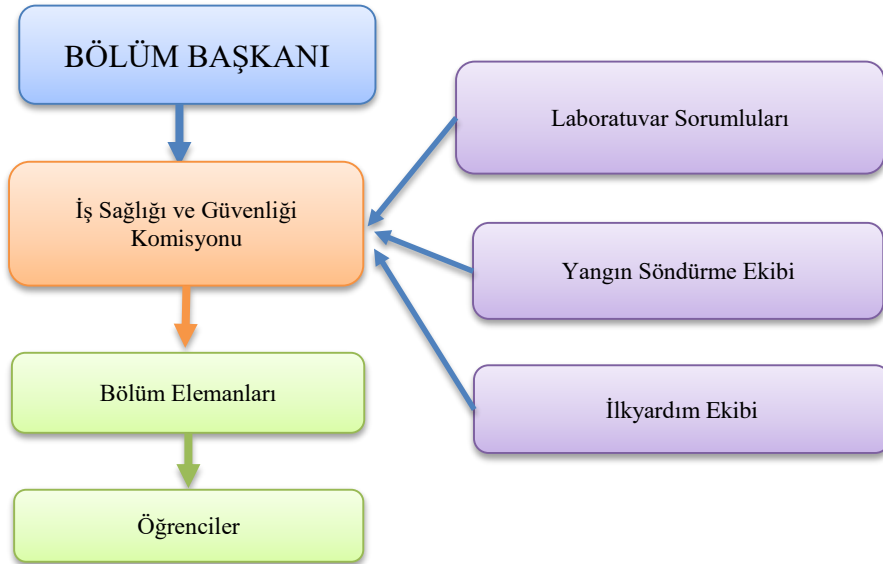
İÇİNDEKİLER .....	4
1. AMAÇ VE KAPSAM .....	5
2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ORGANİZASYON ŞEMASI ve SORUMLULUKLAR	5
3. PERSONEL VERİ TABANI.....	8
4. LABORATUVARDA GÜVENLİ ÇALIŞMA İLKELERİ.....	8
4.1. Bilgi Gereksinimi.....	8
4.2. Laboratuvarda Uyulması Gereken Temel Kurallar .....	11
4.2.1. Laboratuvarda çalışmaya hazırlık.....	11
4.2.2. Laboratuvar çalışması sırasında uyulacak kurallar .....	11
4.2.3. Laboratuvar Düzeni ve Temizlik .....	13
4.2.4. Rapor Edilecek Durumlar .....	14
5. EKİPMANLARIN GÜVENLİ KULLANIMI .....	14
6. ATIK KONTROLÜ.....	16
6.1. Geri Dönüşümlü Atıklar .....	16
6.2. Cam Atıklar .....	16
6.3. Boşalan kimyasal kapları.....	17
6.4. Tehlikeli Mikrobiyolojik .....	17
6.5. Tehlikeli Kimyasal Atıklar .....	17
6.5.1. Laboratuvarda çalışanlar tarafından tehlikeli kimyasal atıkların toplanması .....	18
6.5.2. Laboratuvar sorumlusunun tehlikeli kimyasal atıkların toplanması konusundaki görevi	19
6.5.3. Atık odasında tehlikeli kimyasal atıkların depolanması.....	20
7. ACİL EYLEM PLANI VE YAPILACAKLAR .....	21
7.1. Elektrik Kaçağı ve Gaz Kokusu.....	21
7.2. Yangın ve patlama.....	21
7.3. Deprem .....	22
7.4. LABORATUVAR KAZALARI VE İLK YARDIM.....	23
7.4.1. Olayın geçtiği yerde emniyetin sağlanması (Koruma):.....	23
7.4.2. Yardım ekiplerinin harekete geçirilmesi (Bildirme): .....	23
7.4.3. Kurtarma (İlkyardım):.....	23
8. BİNA GÜVENLİĞİ.....	27
KAYNAK LİSTESİ.....	45

## 1. AMAÇ VE KAPSAM

Laboratuvarlarda iş sağlığı ve güvenliği planı, bölüm laboratuvarlarında çalışan bireyleri, laboratuvarlarda olası fiziksel ve kimyasal tehlikelerden doğabilecek sağlık sorunlarından korumak için bir rehber oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır. Laboratuvarda uyulması gereken kurallar ve sorumluluklar belirlenmiş, kimyasalların tehlikeleri ve acil eylem planları hakkında bilgi verilmiş ve atıkların uzaklaştırılmasına dair protokoller oluşturulmuştur. Gereklilikler ve kurallar belirlenirken, bölüm olanakları çerçevesinde uygulanabilirlikleri de dikkate alınmıştır. Bu nedenle, bölüm olanaklarındaki değişimlere bağlı olarak bu planının da belirli aralıklarla yenilenmesi gerekmektedir.

## 2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ORGANİZASYON ŞEMASI ve SORUMLULUKLAR

Bölümümüzde laboratuvar güvenliği sisteminin oluşturulabilmesi için İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu kurulmuştur. Bölüm emniyetinin sağlanmasında görevli olan idari personel, komisyon ve bireylerin organizasyon şeması Şekil 1'de verilmiştir. Bu organizasyon içinde yer alan bireylerin sorumlulukları belirlenmiştir.



Şekil 1. İş sağlığı ve güvenliği organizasyon şeması.

**Bölüm Başkanı:** Bölüm başkanı, bölümde görev alan tüm personelin ve öğrencilerin sağlık ve güvenliğinden sorumludur. İş güvenliği ve atık yönetimi ile ilgili hususlarda dekanlık ile iletişimi kurar ve gerekli yazışmaları yürütür. Gerekli olan malzemelerin satın alınması, ekipmanların onarımı, güvenlik ve atık yönetim sistemlerinin geliştirilmesini sağlar. Laboratuvar sorumlularını atar.

**İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu:** Laboratuvarlarda çalışma prensipleri geliştirerek ve çalışanları bilgilendirerek güvenli bir çalışma ortamı oluşturmakla sorumludur. Bu amaçla alt yapı eksikliklerini belirleyerek eksikliklerin giderilmesi konusunda çalışmalar yapar. Bunun yanı sıra, laboratuvarlarda oluşan atıkların ilgili yönetmeliklere uygun bir şekilde toplanması için yöntemler geliştirir ve işlerliğini sağlar. Komisyon yangın, deprem vb. durumlar için eylem planları geliştirir ve laboratuvar kazalarında uygulanması gereken ilkyardım çalışmalarının alt yapı ve bilgi eksikliklerini gidererek sürekliliğini sağlar. Bunları gerçekleştirebilmek için, laboratuvar sorumluları, atık odası sorumlusu, ilkyardım sorumlusu ve kimyasal depo sorumlusu ile iş birliği halinde çalışır. Ayrıca, sürekliliğin sağlanması amacıyla, komisyon ve bölüm elemanları arasında karşılıklı bilgi aktarım yöntemlerini belirler.

**Laboratuvar Sorumluları:** Bölümde her laboratuvar için laboratuvar sorumluları belirlenmiştir. Teknisyenler, görevli oldukları laboratuvarlarda laboratuvar sorumluluğu görevini yürütürler. Bu sorumluların görevleri aşağıda verilmiştir.

- Laboratuvarda çalışan bireylerin kimyasal hijyen planını okuması ve laboratuvarda güvenli çalışma İlkeleri konusunda bilgi sahibi olması gerekmektedir. Ayrıca, lisansüstü öğrencilerin laboratuvar çalışması öncesinde mutlaka “Laboratuvarda Güvenli Çalışma İlkeleri” eğitim seminerini almış olmaları gerekmektedir. Aksi durumda laboratuvar sorumlularının ilgili kişileri İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu’na bildirir.
- Laboratuvarda yeterli düzeyde koruyucu ekipman bulunmasını sağlar. Yangın söndürme tüpü, ilkyardım ekipmanları vb. acil durumda kullanılacak ekipmanların laboratuvarda bulunup bulunmadığının kontrolünü yapar. Eksiklik halinde ihtiyaçlarını İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu’na bildirir.
- Laboratuvardaki kimyasalların güvenli bir şekilde depolanmasını sağlar, depo kayıtlarını tutar ve kullanım sonrası geri iade edilmelerini sağlar.
- Laboratuvarda bulunan ekipmanların bakım ve onarım ihtiyaçlarını, her kat için belirlenmiş laboratuvar kat sorumlularına bildirir ve bakım ve onarım sırasında yardımcı olur.
- Deneyler sırasında deney sorumlularına laboratuvar güvenliğinin sağlanması, ekipmanların güvenli kullanımı ve atıkların ayrıştırılması, konusunda yardımcı olur.
- Laboratuvardaki atıkların uygun şekilde toplanıp toplanmadığını kontrol eder.
- Laboratuvarda gerçekleşen kazaların kaydının tutulmasını sağlar ve komisyona bildirir.

Atık odasının kontrolü atık odası sorumlusunun yükümlülüğündedir. Atık odasına gelen atıkları gerekli formu doldurarak teslim alır ve kayıt sistemini tutar. Atıkların bertarafı için gönderilmesi hususunda, atık odası sorumlusu İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu ile çalışır.

Bölümün kimyasal depo sorumlusu, depo giriş çıkış raporlarını tutmak ve güncelleştirmek ile sorumludur. Bölüm tarafından satın alınan kimyasalları, kimyasal depoya uygun şekilde yerleştirir ve kayıtlarını tutar. Kimyasalların uygun depolanması konusunda İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu ile çalışır. Her türlü aksaklık durumunu komisyona ve bölüm başkanlığına bildirir.

**Yangın Söndürme Ekibi:** Yangın uyarı sistemleri ve yangın söndürme ekipmanlarının rutin kontrollerini gerçekleştirerek sonuçları komisyona rapor olarak sunmaktır. Özellikle yangın söndürme tüpleri 6 ayda bir kontrol edilmelidir. Yangın ekibi bölümde acil yangın çıkışları, alarmların bulunduğu yerlere gerekli işaretlemeleri yapmalıdır.

**İlkyardım Ekibi:** Ayrıca ilkyardım dolaplarının rutin kontrolünü yapmalı ve eksiklikler komisyona bildirmelidir.

**Bölüm elemanları:** Akademik personel, kendilerine bağlı olarak çalışan lisansüstü öğrencilerin laboratuvardaki güvenliğinin sağlanmasından sorumludur. Bu öğrencilerin mutlaka laboratuvar güvenliği eğitim seminerini almasını sağlar. Kontrolündeki laboratuvarın güvenli ve düzenli olarak kullanımını sağlar ve özellikle öğrenciler için tehlike oluşturabilecek durumların oluşumunu engeller. Bu amaçla, deney sorumluları ve laboratuvar sorumlularını bilgilendirir ve denetler. Laboratuvardaki ekipmanların çalışması ve kullanılan kimyasalların tehlikesini denetler. Tüm ilgili bölüm personeli ve teknik personel; kullanılan kimyasalların uygun şekilde depolanması ve laboratuvarda gerekli şekilde bulundurulması ve kullanımı, laboratuvardan çıkan atıkların belirlenen kurallar çerçevesinde atılması ve uygun şekilde depolanması ve laboratuvarda gerçekleşen kazaların uygun şekilde (Laboratuvar sorumlusu tarafından) rapor edilmesinden sorumludur.

**Öğrenciler:** Öğrenciler gerek bölüm binaları içerisinde gerekse laboratuvardaki çalışmalarını sırasında kendilerinin ve başkalarının güvenliğini ve sağlığını tehlikeye sokmayacak şekilde davranmakla sorumludurlar. Öğrencilerin sorumlu oldukları öğretim üye ve yardımcılarında olmaksızın tek başlarına izinsiz deney yapmaları ve ekipmanları izinsiz kullanmaları yasaktır.

### **3. PERSONEL VERİ TABANI**

Bölüm elemanlarının adres, telefon, kan grubu, acil durum gerektiren bir rahatsızlıklarını, ehliyet ve ilkyardım eğitim durumunu gösteren listeler; bölüm sekreterliği ve İş Sağlığı ve Güvenliği dosyasında yer almaktadır. Gerekğinde buralardan ulaşılmalıdır.

### **4. LABORATUVARDA GÜVENLİ ÇALIŞMA İLKELERİ**

#### **4.1. Bilgi Gereksinimi**

- Laboratuvarda çalışan her birey, kendisi ve çevre için güvenli bir çalışma ortamı oluşturmakla sorumludur.
- Laboratuvarda çalışan her birey laboratuvarda güvenli çalışma kuralları ve kimyasalların tehlikeleri, atıkların uzaklaştırılması konusunda bilgi sahibi olmalıdır. Gerekğinde yanlış yapmaktansa sormalıdır.
- Laboratuvarda çalışacak kişi mutlaka kimyasal hijyen planını okumalıdır.
- Lisans öğrencileri ve lisansüstü öğrenciler, “Laboratuvarda Güvenli Çalışma İlkeleri” konulu eğitimi almış olmalıdır. Lisansüstü öğrenciler bu eğitimi aldığına dair belgeyi laboratuvar sorumlularına iletmelidir.
- Laboratuvarda çalışan her birey, Materyal Güvenlik Veri Bilgileri (Material Safety Data Sheets-MSDS) hakkında bilgi sahibi olmalıdır. MSDS'lere internetten ulaşabileceğiniz gibi, kimyasal satın alırken firmadan da isteyebilirsiniz. Bu satan firmanın yasal sorumluluğudur.
- Laboratuvarlara “Laboratuvar Güvenliği” adı altında panolar asılmıştır. Bunlar mutlaka okunmalıdır (Şekil 2).





**KTÜ Of Teknoloji Fakültesi  
Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü**



**LABORATUAR GÜVENLİK KURALLARI**

**YAPMAYINIZ:**

1. Laboratuvarda kesinlikle yalnız çalışmayınız.
2. Laboratuvarda kesinlikle bir şey yemeyiniz ve içmeyiniz.
3. Deneysel masaları üzerine sıvı içeren bir şey koymayınız.
4. Deneysel masaları üzerine çanta, elbise, kitap vb. araç ve gereçler koymayınız.
5. Deneysel masalarına oturmayınız.
6. Yüksek sesle konuşmayınız.
7. Laboratuvara gelirken terlik, sandalet vb. giymeyiniz.
8. Deneysiniz dışında başka bir işle meşgul olmayınız.
9. Kullanımını bilmediğiniz cihazları kullanmayınız.
10. Deneysel sorumlusu kurduğunuz devreyi kontrol etmeden deneysel setine enerji vermeyiniz.
11. Enerji altında olup olmadığını bilmediğiniz makine aksamalarına dokunmayınız.

**YAPINIZ:**

1. Deneysindeki devreleri kurarken enerjiyi kesiniz.
2. Kullanım kılavuzlarını mutlaka okuyunuz ve laboratuvar sorumlusundan yardım alınız.
3. Devrenizi kurarken cihazları kapalı tutunuz.
4. Deneysiniz bitince enerjisini kesiniz.
5. Doğruluğundan emin olmadığınız bağlantıları daima deneysel sorumlusuna gösteriniz.
6. Deneysel esnasında yolunda gitmeyen bir durum fark edildiği anda vakit geçirmeden deneysel sorumlusuna haber veriniz.
7. Laboratuvardan ayrılırken bütün cihazları kapatınız, cihazları ve kabloları yerlerine koyunuz.
8. Deneysel sırasında elektrik çarpmasına karşı tüm önlemleri aldığımızdan emin olunuz.
9. Deneysel bağlantılarında değişiklik yaparken gerilim kaynağının kapalı olduğundan emin olunuz.
10. Cep telefonlarınızı kapalı tutunuz.

**Şekil 2.** Laboratuvar Güvenlik Kuralları

- Bölüm koridorlarında asılı olan “**Yangın Talimatı**” okunmalıdır.
- Lisansüstü öğrenciler, başlangıçta laboratuvar sorumlularının ve danışmaların gözetiminde çalışmalıdır.
- Lisans öğrencileri, ilgili öğretim elemanı gözetiminde çalışmalarını yapmalıdır.
- Laboratuvar alan her öğrenci “**Laboratuvar Güvenlik Kuralları**” panosunu okuduktan sonra “**Öğrenci Beyan Formunu**” doldurup laboratuvar sorumlusuna teslim etmek zorundadır (Şekil 3).



**KTÜ Of Teknoloji Fakültesi**  
**Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü**



### LABORATUAR GÜVENLİK KURALLARI ÖĞRENCİ BEYAN FORMU

Laboratuvar Adı: .....

..... - ..... Öğretim yılı ..... Döneminde almakta olduğum yukarıda ismini yazdığım Laboratuvar için belirlenmiş olan Laboratuvar Güvenlik Kurallarını dikkatli bir şekilde okuyup anladığımı beyan ederim.

**Öğrenci No** : .....

**Öğrenci Adı** : .....

**Tarih** : ..... / ..... / .....

**İmza** : .....

**Lab. Sorumlusu**

**Unv. Adı ve Soyadı** : .....

**Tarih** : ..... / ..... / .....

**İmza** : .....

**Şekil 3.** Laboratuvar Güvenlik Kuralları Öğrenci Beyan Formu

## 4.2. Laboratuvarda Uyulması Gereken Temel Kurallar

### 4.2.1. Laboratuvarda çalışmaya hazırlık

Laboratuvarda çalışmaya başlamadan önce aşağıda belirtilen hazırlıklar yapılmalıdır:

- Laboratuvarda acil durumda kullanılacak olan yangın tüpleri, alarm düğmeleri, ilkyardım malzemeleri ve çıkış kapılarının konumları ve kullanımları önceden bilinmelidir.
- Acil bir durumla karşılaşma durumuna yönelik olarak laboratuvardaki telefonun konumu ve acil durumda aranacak telefonlar öğrenilmelidir.
- Laboratuvarın yapılacak deney açısından uygunluğunun belirlenmesi amacı ile laboratuvar sorumlusu ile konuşulmalı gerekli durumlarda çalışma öncesi randevu alınmalıdır.
- Deney öncesinde analizde kullanılacak olan ekipmanlarla ilgili olarak, gerek kullanım kılavuzları okunarak gerekse laboratuvar sorumlusundan yardım istenerek çalışma koşulları ve dikkat edilecek kurallar öğrenilmelidir.
- Laboratuvardaki gereksiz dağınıklığı ve başkaları tarafından yanlış kullanımları önleyebilmek için, bağlı bulunduğu laboratuvar sorumlusundan çalışma öncesinde bir dolap talep edilmelidir.
- Deney öncesi yapılabilecek hataların ve gereksiz kimyasal harcamalarının önlenmesi amacıyla deney prosedürü çıkarılması uygundur.
- Laboratuvarda çalışacak kişi potansiyel tehlikeler ve bunlara karşı alınabilecek güvenlik önlemlerini çalışma öncesinde bilmek zorundadır.
- Deney öncesinde kullanılacak kimyasallar ile ilgili olarak incelemeler yapılması, olası tehlikelerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu tehlikelerin önlenmesi amacıyla başta kişisel korunma gereçleri olmak üzere her tür önlem deney öncesinde mutlaka alınmalıdır.
- Tehlikeli kimyasal atıklar için gerekiyorsa uygun şişe hazırlanıp etiketlenmelidir.

### 4.2.2. Laboratuvar çalışması sırasında uyulacak kurallar

Laboratuvarda zararlı olabilecek kimyasallar ile çalışıldığı unutulmamalı ve koşma, el şakaları ve panikten uzak ciddi bir çalışma yürütülmelidir.

- Laboratuvarda çalışırken gerekli olan kişisel güvenlik gereçleri kullanılmalıdır (Göz ve yüz korunması için maske ve gözlük, ellerin korunması için eldiven, koruyucu önlük (uzun kollu ve diz altı)).
- Çalışan kendi kişisel güvenlik önlemlerini alması yanı sıra çalışılan laboratuvarda başkası için tehlikeli bir durum oluşuyorsa, laboratuvarda bulunan kişileri uyarmalıdır.
- Laboratuvarda çalışırken kapalı ve topuksuz ayakkabı giyilmelidir.
- Saçlar uzunsa toplanmalı, deney sırasında rahat hareketi engelleyebilecek ya da herhangi bir yere takılabilecek uzun küpe, bilezik, kolye, yüzük vb. eşyalar çıkarılmalıdır.
- Laboratuvarda mümkün olduğunca kontak lens kullanılmamalıdır.

- Ellerde kesik, yara vb. varsa bunların üzeri su geçirmez bir bantla kapatılmalıdır.
- Laboratuvarda kesinlikle sigara kullanılmamalıdır.
- Laboratuvarda kesinlikle yiyecek ve içecek maddesi tüketilmemelidir.
- Laboratuvarda mümkün olduğunca mesai saatlerinde çalışılmalıdır. Mesai saati dışında çalışma durumunda yalnız çalışmamaya özen gösterilmeli zorunda kalınma durumunda birinin bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.
- Yalnızca yanıcılığı, reaktivitesi, toksisitesi, güvenlik ve depolama bilgileri ve yardım prosedürleri bilinen kimyasallar ile çalışılmalıdır.
- Laboratuvar için bir kimyasal envanteri hazırlanmalı ve tutulmalıdır.
- Kimyasal maddeler ve laboratuvar cihazları laboratuvar sorumlularına danışmadan kesinlikle dışarı çıkarılmamalıdır.
- Deney için gerekli olan miktarda kimyasal alınmalıdır. Kimyasalların fazlası laboratuvarda uzun süre gereksiz yere bekletilmemelidir.
- Mümkün olduğunca, çalışma zamanları dışında kimyasal şişeleri çalışma bankosunda bırakılmamalıdır.
- Etiketsiz kimyasallar asla kullanılmamalıdır.
- Uçucu özelliği bulunan çözücüler, asitler ve bazlar çeker ocakta kullanılmalıdır.
- Cam tüp veya termometre, mantar veya plastik tıpa ile birlikte kullanılacaksa kırılmayı önlemek için su veya gliserin gibi bir madde ile kayganlık sağlanmalıdır.
- Kimyasallar direkt olarak koklanmamalı ve tadılmamalıdır.
- Kimyasalların saklandığı dolaplarda asla yiyecek ve içecek maddesi saklanmamalıdır.
- Sıvı kimyasallar kullanılmadan önce temiz bir kaba aktarılmalı ve puar, pipet ya da mezür yardımı ile istenilen miktar alınmalıdır. Kimyasalın fazlası orijinal kabına geri boşaltılmamalıdır.
- Kimyasalları alırken kullanılan spatül, pipet vb. araçlar bir kimyasalı aldıktan sonra temizlenmeden diğer kimyasalın içerisine sokulmamalıdır.
- Asit üzerine kesinlikle su eklenmemelidir. Asit suya yavaş bir şekilde karıştırılarak ilave edilmelidir.
- Göze ve cilde kimyasal teması halinde bol su ile yıkanmalı ve gerekli ilkyardım kuralları uygulanmalıdır.

- Deneş tüpü, termometre gibi yuvarlak hatlı cam malzemeler kırılmalarını önlemek amacıyla tüplük ya da özel kaplarında kullanılmalı ve saklanmalıdır.
- Kırık cam malzemeler kırık cam kutularında biriktirilmelidir. Bu kutulara başka bir atık atılmamalıdır.
- Deneyle ilgili veya kullandığınız ekipmanla ilgili başkalarının bilmesi gereken bir husus varsa, mutlaka uyarı yazısı konulmalıdır.
- Cep telefonları çalışma alanının uzağında bulundurulmalıdır.
- Laboratuvar terk edilmeden önce eller sabun ve su ile yıkanmalıdır.

#### **4.2.3. Laboratuvar Düzeni ve Temizlik**

- Laboratuvardaki çalışma alanları temiz tutulmalı ve kimyasal, biyolojik atıklardan uzaklaştırılmış konumda kullanılmalıdır. Kimyasal şişeleri, boş ya da dolu olarak, laboratuvar zemininde bırakılmamalıdır.
- Laboratuvarda kullanılan tüm malzemeler temiz bırakılmalıdır.
- Çalışma alanı deney sonrasında temiz ve düzenli olarak bırakılmalıdır.
- Herhangi istenmeyen reaksiyonun engellenmesi için çok küçük kimyasal dökümleri bile uygun bir yöntem ile temizlenmelidir.
- Hazırlanan tüm kimyasalların etiketlenip etiketlenmediği kontrol edilmelidir. Kullanılan kimyasallar bir sonraki kullanıma kadar kapalı dolaplara kaldırılmalıdır.
- Laboratuvardan çıkmadan önce kullanılan tüm ekipmanlar, gaz, su, elektrik, vakum ve basınç hatları, ısıtma üniteleri kapatılmalıdır.
- Atıklar (kimyasal, cam, kâğıt) uygun şekilde toplanıp etiketlenerek uzaklaştırılmalıdır.
- Laboratuvar zemini düzenli olarak temizlenmelidir. Birikmiş olan toz solunum sisteminde problemlere yol açabilir.
- Merdiven boşlukları depo olarak kullanılmamalıdır. Yangın kaçış noktalarında yanıcı maddeler bulundurulmamalıdır.
- Acil çıkış noktaları, ekipmanlar ya da kontrol noktaları herhangi bir şekilde geçiş engeline sahip olmamalıdır.
- Alev alabilir kaynaklar (örneğin ısıtıcı yüzeyler) parlayıcı maddelerden uzak tutulmalıdır.

- Kimyasallar ile temas etmiş ekipman ya da yüzeyler uygun şekilde temizlenmelidir.
- Laboratuvarda kullanılmış olan önlük, eldiven vb. Laboratuvardan çıkmadan önce çıkarılmalıdır.
- Deney sonrasında eller mutlaka su ve sabun ile yıkanmalıdır.
- Mesai dışı laboratuvar çalışmalarında mutlaka laboratuvar kontrol formu (EK 1) doldurulmalıdır.
- Laboratuvardan çıkan son kişi olunması durumunda tüm laboratuvar kontrol edilip kapı kapatılarak kilitlenmelidir.

#### 4.2.4. Rapor Edilecek Durumlar

Laboratuvar sorumlusuna aşağıdaki durumlarda en kısa sürede bilgi verilmesi gerekmektedir:

- Laboratuvarda çalışmaya başlamadan önce ya da çalışırken fark edilen uygun olmayan çalışma koşulları
- Laboratuvarda bozuk ya da hasarlı olan herhangi bir ekipman
- Çalışmayan veya kullanılan yangın söndürücüler
- Uygun olmayan depolama koşulları
- Çalışan kişilerde herhangi bir yaralanmaya neden olmayan kazalar da dahil olmak üzere tüm kazalar (EK 2 doldurulmalıdır)

## 5. EKİPMANLARIN GÜVENLİ KULLANIMI

Laboratuvardaki ekipmanların ilk kez kullanımında kullanım kılavuzları okunmalı ve laboratuvar sorumlusundan destek alınmalıdır. Özellikle ısıtıcı özellik gösteren elektrikli aletlerin kullanımında (su banyosu gibi) gereksiz uzatma kablolarının kullanımından kaçınılmalıdır.

**Çeker ocaklar:** Çeker ocaklar kapanıp açılır kapakları olan aspirasyon sistemleridir. Bu sistemler ağır buharların bile yakalanıp ortamdan uzaklaştırılmasını sağlayabilir. Uçucu, tehlikeli kimyasalların çeker ocakta çekilmesi zorunludur. Uçucu bileşen içeren kimyasalların ısıtılması işlemi de çeker ocak altında gerçekleştirilmelidir. Çeker ocakların kullanımından önce aspirasyon sisteminin çalıştığından emin olunmalıdır. Çeker ocakla çalışma sırasında çekme işlemi öndeki kapak kısmından en az 15 cm içeride gerçekleştirilmeli ve kapaklar rahat çalışılabilecek koşullarda mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır. Sıçraması olası ve patlayıcı olan maddelerle çalışılırken koruyucu olarak gözlük de kullanılmalıdır. Çeker ocakların en az yılda 1 kez bakımının yapılması gereklidir.

**Sıkıştırılmış gazlar:** Sıkıştırılmış gazlar tüpün içindeki basına bağlı olarak tehlike yaratmakta ve özel güvenlik önlemleri gerektirmektedir. Kontrolsüz gaz çıkıŐı laboratuvarda ciddi yaralanma ve ekipman hasarlarına neden olabilir. Sıkıştırılmış gazlar yanıcı, okside edici, tehlikeli derecede reaktif, korozif ve toksik özelliklere sahip olabilir. Nitrojen, argon, helyum ve neon gibi inert gazlar sızıntı durumunda hava ile yer deėiŐtirerek havalandırılmayan bir ortamda oksijen seviyesinin düŐmesine neden olabilir. Bu gazların kullanıldığı laboratuvarın laboratuvar sorumlusundan mutlaka destek alınmalı ve herhangi bir sorun hemen laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.

**Su banyoları:** Su banyolarının su seviyeleri dikkatli bir Şekilde kontrol edilmelidir. Banyonun içersinde minimum düzeyde su bulunması sağlanmalı suyun buharlaŐabileceėi düŐünülerek dikkatli davranılmalıdır. Su doldurma ve boşaltma iŐlemlerinde prizden çekilmelidir. Prizdeyken sıcaklık kontrolü için suya el batırılmamalıdır. İçindeki su sıcakken taŐınmamalıdır.

**Santrifüj kullanımı:** Santrifüj kullanımında uygun santrifüj kullanılmalı ve tüpler ağzına kadar doldurulmamalıdır. Tüplerin cihaza yerleŐtirilmesinde karşılıklı ağırlıklar eŐit Şekilde olmalı ve karşılıklı gözlere yerleŐtirilmelidir. Santrifüjün kapağı dönüŐ sırasında açılmamalıdır. Elektrikli ısıtıcılar: Elektrikli ısıtıcılar ile çalışılırken özellikle toprak hatlı prizlerin kullanımı ve uzatma kablolarının kullanımından kaçınılması gerekmektedir. Deney sonrası ısıtıcının fiŐinin çıkarılması ve 19 ısıtıcının yüzeyinde herhangi bir Őeyin temas haline bırakılmaması konusunda dikkatli olunmalıdır.

**Etüv:** Etvn kullanımında sıcaklık ayarı doğru Őeilmelidir. Plastik malzemeler (zellikle balon joje kapakları) yüksek sıcaklıklara dayanamadığı için etüve konulmamalıdır. Etüv aşırı derecede doldurulmamalı ve kurutma amaçlı cam malzemeler ile nemi uçurulan kimyasal ya da örnekler aynı etüvde bulundurulmamalıdır. Etüv boş yere meşgul edilmemeli, kurumuŐ örnekler en kısa sürede boşaltılmalıdır.

**Buzdolabı ve derin dondurucular:** Buzdolabı ve derin donduruculara ağzı açık konumda herhangi bir kimyasal konulmamalıdır. İçerisine konulan her örnek mutlaka etiketlenmelidir. Kapasitenin üzerinde ve soğuk havanın sirkülasyonunu engelleyecek Şekilde malzeme ile doldurulmamalıdır. Belirli aralıklarla içerisindeki malzemeler başka bir dolaba aktarılarak temizlikleri gerçekleştirilmelidir. Kesinlikle yiyecek ve içecek malzemesi depolanması amacıyla

kullanılmamalıdır. Ağız uzun süre açık bırakılmamalıdır.

**Teraziler:** Terazilerin su ayarı mutlaka kontrol edilmeli bozuk olması durumunda Laboratuvar sorumlusundan yardım istenmelidir. Terazinin konumu gelişigüzel olarak değiştirilmemeli gerekli durumlarda Laboratuvar sorumlusundan yardım istenmelidir

- Tartım yapılmadan önce ortamdaki herhangi bir hava sirkülasyonu (açık cam, klima vb.) durdurulmalıdır.
- Terazi yüzeyinin tartım öncesi temiz olması ve tartımdan sonra da temizlenmesi gerekmektedir.
- Çok sıcak ve çok soğuk örneklerin tartılmasından kaçınılmalıdır.
- Hassas tartımların alındığı analitik terazilerin kefesine fazla kuvvet uygulanmamalı ve maksimum tartım sınırının aşılmasına özen gösterilmelidir.

## 6. ATIK KONTROLÜ

### 6.1. Geri Dönüşümlü Atıklar

Geri dönüşümlü atıklar için geri dönüşüm kutuları konulmuştur. Bu kutulara aşağıdaki maddeler atılmalıdır. Asla, organik atıklar, tehlikeli atıklar ve kırık cam atılmamalıdır.

- Kırık olmayan cam kaplar
- Metal
- Kâğıt
- Plastik

### 6.2. Cam Atıklar

- Kırık cam malzemeler kırık cam kutularına atılmalıdır. Bu kutulara, boşalmış kimyasal şişesi 20 atılmamalıdır.
- Laboratuvarda herhangi bir cam malzeme kırıldığında, süpürge ile bir küreğe toplanmalı ve kırık cam kutusuna atılmalıdır. Bu kutuya atılan camların tehlikeli kimyasal içermediğinden emin olunmalıdır. El ile müdahale gerekirse mutlaka kalın bir eldiven kullanılmalıdır.
- Cıvalı termometre kırıklarında cıva ayrı bir şekilde toplanmalı ve tehlike atık olarak ayrıştırılmalıdır.
- Kırık olmayan cam kaplar geri dönüşüm kutularına atılmalıdır.



### 6.3. Boşalan kimyasal kapları

- Boşalan şişeler aşağıdaki kimyasalları içermedikleri sürece tehlikeli atık olarak değerlendirilmezler. Ancak, listedeki kimyasalları içeren kimyasal kapları laboratuvar sorumlusuna gerekli uyarı yapılarak teslim edilmeli ve atık odasına gönderilmelidir.
  - Arsenik içeren bileşikler
  - Alil alkol
  - Akrolein
  - Karbon disülfid
  - Siyanür içeren bileşikler
  - 2,4, Dinitrofenol
  - Nitrik oksit
  - Nitrojen dioksit
  - p-Nitroaniline
  - Osmiyum tetroksit
  - Fosgene
  - Phosphine
  - Sodyum Azid
  - Vanadyum pentoksit
- Öncelikle şişenin tamamen boş olduğundan emin olunmalıdır.
- Eğer uçucu bileşen şişesi ise çeker ocakta bileşen tamamen uzaklaştırılmalıdır.
- Boşalan şişeler, kalın bir eldiven kullanılarak üç kez sudan geçirilmelidir. Etiketini uzaklaştırılmalıdır. Daha sonra atık şişesi olarak kullanılabilmesi için laboratuvar sorumlusuna teslim edilmelidir.
- Bu şişeler hazırlamış olduğunuz çözeltiler için ikincil kimyasal şişesi olarak da kullanılabilir. Ancak, şişenin bir önceki etiketinin uzaklaştırıldığından emin olunmalıdır. Koyduğunuz yeni kimyasala dair bir etiket yapıştırılmalıdır.

### 6.4. Tehlikeli Mikrobiyolojik

Atıklar Laboratuvar sorumluları, laboratuvarlarında çalışan kişilere bu konuda bilgi vermelidir ve atıkların gerektiği gibi işlem görmesini sağlamalıdır.

### 6.5. Tehlikeli Kimyasal Atıklar

Tehlikeli kimyasal atıkların toplanması; laboratuvar sorumluları, atık odası sorumlusu ve İş Sağlığı

ve Güvenliği Komisyonu şeklinde bir zinciri kapsayan bir sistem olarak planlanmıştır. Bu sistem içinde yer alan bireylerin sorumlulukları da belirlenmiştir. Bütün laboratuvarlarda çıkan kimyasal atıklar konusunda bir n çalışma yapılarak, kimyasal atıklar sınıflandırılmıştır. Ancak, zamanla kimyasal atıklar toplandıkça, kimyasal atık eşitleri daha net bir şekilde ortaya çıkacaktır. Bu nedenle, bu protokolün sistemde karşılaşılan sorunlar ve olası atık eşitleri de dikkate alınarak belli aralıklarla tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir.

#### **6.5.1. Laboratuvarda alışanlar tarafından tehlikeli kimyasal atıkların toplanması**

- Laboratuvarda alışan her birey kimyasal atıkların ayrıştırılması konusunda bilgi sahibi olmak, ayrıştırmak ve bunları laboratuvar sorumlusuna teslim etmekle yükümlüdür.
- Her katta, çeker ocak içinde atık kimyasal şişeleri bulunmaktadır. Kimyasal atıklar laboratuvar sorumlusuna danışılarak uygun atık şişesine boşaltılmalıdır. Mevcut şişeler atık kimyasal için uygun değerlse yeni bir şişe hazırlanıp uygun bir şekilde etiketlenmelidir.
- Atık şişelerinin üzerine atığın cinsi, tehlike durumu (toksik, kanserojen vb.), tarih, atığı bırakan kişinin ismi ve yaklaşık miktarı yazılmalıdır.
- eker ocağın yanında tehlikeli kimyasal atık formu doldurulmalıdır.
- Her kimyasalın MSDS'lerde bertaraf edilme yöntemi verilmiştir. Bunlar hakkında bilgi sahibi olunmalıdır. • Bölümümüzde ayrıştırılması öngörülen atık kimyasallar temel olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır. Bu tür kimyasallar birbiri ile karıştırılmamalıdır.
  - Asitler
  - Bazlar
  - Halojen içeren organik zcler
  - Halojen içermeyen organik zcler
  - Cıva ve inorganik cıva tuzları
  - Atık yağlar (vakum pompası yağları gibi)
  - Ağır metal ile kontamine olmuş atıklar.
  - Zehirli yanıcı bileşikler
- Gerektiğinde bir başka atık madde şişesi de eklenebilir.
- Hangi atık şişesine konulacağı konusunda tereddütte kalındığı zaman, ayrı bir atık şişesi oluşturulup, etiketlenmelidir.
- Atık organik çözücüler (tek bir çözücü ise) diğerleriyle karıştırılmadan ayrı şişelerde toplanmalıdır. Karışım halindeki atık organik çözücüler, eğer yüksek miktarda ise ayrı bir şişe oluşturulacak ve şişenin üzerine hangi çözücüleri içerdiği yazılmalıdır. Eğer az miktarda ise, organik çözücü (halojen içeren ve içermeyenler ayrı olacak şekilde) şişesine konulmalıdır.

- Cam malzemelerin temizlenmesinde kullanılan kromik asitin kesinlikle lavaboya dökülmemesi, diğer kimyasal maddelerle karıştırılmaması, ayrı bir şişe içinde saklanması gerekmektedir. Kanserojen olan kromik asit yerine cam malzeme temizliğinde alkolde hazırlanmış kuvvetli KOH çözeltisi kullanılmalıdır. Asetik asit, nitrik asit, perklorik asit ve kromik asit birbiriyle asla karıştırılmamalıdır. Bunlar ayrı şişelere konulmalıdır.
- Kirlenmiş ısıtma banyosu yağları ve vakum pompası yağları ayrı bir kap içinde saklanmalı, üzerine “Sadece Atık Yağ- Çözücü Koymayınız” uyarısı yazılmalıdır.
- Kimyasalların çizelgede belirtilen miktarlarda kanalizasyona dökülmelerinde herhangi bir sakınca bulunmamaktadır. Kimyasal atık kanalizasyon sistemine dökülmeden önce mutlaka listede yer alıp almadığına bakılmalıdır.
- Aşağıda verilen maddelerin kesinlikle kanalizasyona dökülmemesi gerekmektedir.
  - Halojenli hidrokarbonlar
  - Nitro bileşikleri
  - Merkaptanlar
  - Suyla karışmayan yanıcı maddeler
  - Azidler ve peroksitler gibi patlayıcı maddeler
  - Drenaj sisteminde jel oluşturma riski bulunan suda çözünen polimerler
  - Su ile reaktif maddeler
  - Malodorous kimyasallar
  - Toksik kimyasallar (örneğin kanserojenler, mutojenler, teratojenler)
  - Kaynama noktası 50 °C'nin altında olan maddeler
  - Güvenli kimyasal listesinde bulunmayan bileşenlerden içeren karışımlar
  - Güvenli kimyasal listesinde bulunmayan herhangi bir madde

#### **6.5.2. Laboratuvar sorumlusunun tehlikeli kimyasal atıkların toplanması konusundaki görevi**

- Laboratuvar sorumluları, sorumlu olduğu laboratuvarlarda atıkların uygun bir şekilde toplanmasını sağlamalıdır.
- Laboratuvarda yeni çalışmaya başlayan bireylere bu konuda bilgi vermeli ve yardımcı olmalıdır.
- Atık toplanmasında mümkün olduğunca atıklar geri kazanılmaya çalışılmalı ve mümkün değilse ancak atık odasına gönderilmelidir.
- Belli aralıklarla çeker ocaklarda birikmiş asit, baz ve çözücü atıkları için öngörülen işlemleri yapmalı, diğerlerini ise atık sorumlusuna teslim etmelidir.

- Biriken asit ve bazlar aşağıda belirtildiği şekilde laboratuvar sorumluları tarafından n3tralize edilmelidir. N3tralizasyon ve seyreltme işlemleri gerçekleştirilirken mutlaka çeker ocak altında çalışılmalı, g3zl3k, lastik eldiven ve laboratuvar 3nl3đ3 giyilmelidir. şart olmamakla birlikte y3z maskesi kullanılabilir. Uygun b3y3kl3kte kaplarla çalışılmalıdır. İşlemler yavaş bir şekilde gerçekleştirilmelidir.
- Kromik asit kullanımı 3ng3r3lmemektedir. Kromik asit n3tralize edilse bile atık odasına g3nderilmelidir.

#### **Asitlerin G3venli Bertarafı:**

- Derişik asit 3zeltisi soğuk su ya da buzlu su ile en az 1:10 oranında seyreltilir (her zaman su 3zerine asit konulmalıdır).
- pH 5 – 10 olana kadar Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> veya Ca<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> eklenerek n3tralize edilir.
- Varsa katı parçacıkların 3kmesi için beklenir.
- 3zelti en az 50 katı su ile birlikte lavaboya d3k3l3r.
- Katı parçacıklar kuruduktan sonra 3pe atılabilir.

#### **Bazların G3venli Bertarafı:**

- Derişik baz 3zeltisi konsantrasyonu  $\leq$  %5 olacak şekilde soğuk su ya da buzlu su ile karıştırılır (her zaman su 3zerine baz konulmalıdır).
- pH 5 olana kadar %5 ‘lik HCl 3zeltisi eklenerek n3tralize edilir.
- 3zelti en az 50 katı su ile birlikte lavaboya d3k3l3r.

### **6.5.3. Atık odasında tehlikeli kimyasal atıkların depolanması**

- Atık odasının kontrol3 atık odası sorumlusunun y3k3ml3l3đ3ndedir.
- Atık odasına gelen atıkları kimyasal atık envanterini doldurarak teslim almalıdır.
- Burada da laboratuvarlarda 3ng3r3len atık sınıflaması geçerlidir.
- Gelen atıklar daha zararsız bir atık haline d3n3řt3r3ld3kten sonra depolanacaktır.
- Atıkların daha zararsız hale getirilme prosed3rleri, laboratuvarlardan gelecek olan atık çeşitliliğine bağlı olarak, atık odası sorumlusu ve İş Sağlığı ve G3venliği Komisyonu iş birliği ile oluşturulacaktır. Bu konuda, her laboratuvarda bulunan ‘‘Merk Laboratuvar El Kitabı’’ dikkate alınacaktır.
- Karıştırılmasında teredd3t edilen atıklar direkt şişeleri ile saklanmalıdır.
- Atıkların bertarafı için g3nderilmesi hususunda, atık odası sorumlusu İş Sağlığı ve G3venliği Komisyonu ile çalışmalıdır.

## 7. ACİL EYLEM PLANI VE YAPILACAKLAR

Bölümde bulunan yangın ve yaralanma halinde kullanılacak aşağıdaki ekipmanların yerlerini ve kaçış güzergâhlarını ve çıkış kapılarını gösteren krokiler verilmiştir. Bu krokiler bina içerisinde her katta muhtelif noktalara asılan panolarda yer almaktadır. Bu krokiler üniversite güvenliğine de gönderilmiştir. Bu panolarda ayrıca kurtarma, söndürme, koruma ve ilkyardım ekiplerinde yer alan kişiler de verilmiştir. Ayrıca elektrik kesintilerinde aydınlatmayı sağlayacak şekilde lambalar konulmuştur. Acil durumda aranacak numaralar da ilk sayfada verilmiştir.

- Her bir çalışan yangın, deprem, kimyasal dökülmesi, yaralanma elektrik ve gaz kaçağı, durumlarında nasıl davranacaklarını bilmelidir.
- Herhangi bir acil durumda ekipman ve malzemelerin bölüm içerisinde nerede oldukları, nasıl ve ne şekilde kullanılacakları konusunda bilgi sahibi olmalıdır. Bunlar hakkında bilgi sahibi olmak için bir acil durum oluşması beklenmemelidir.

### 7.1. Elektrik Kaçağı ve Gaz Kokusu

- Gaz kokusu alındığı zaman hemen pencereler açılmalı ve laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir. Laboratuvar sorumlusu sorunun çözümlenmek için ilgili kişilerle iletişim kurmalıdır.
- Elektrik kaçağı durumunda yine laboratuvar sorumlusuna haber verilmeli ve kaçağa neden olan malzemenin tamiri yapılmalıdır.

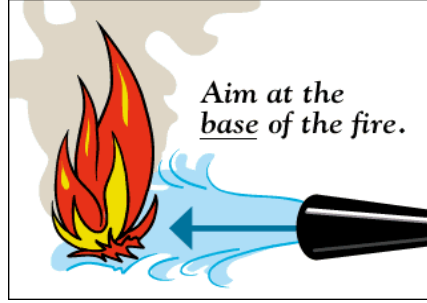
### 7.2. Yangın ve patlama

- Her birey bölüm ve üniversite tarafından verilen yangın söndürme eğitimlerine mutlaka katılmalıdır.
- Yangın söndürücüler, yangın söndürme ekipmanları sorumlusu tarafından 3 ayda bir kontrol edilmelidir.
- Ayrıca yangın söndürme cihazlarının yıllık firma kontrolleri de üniversite tarafından yaptırılmalıdır.

***Yangın esnasında aşağıdaki şekilde davranılmalıdır:***

- Kesinlikle panik yapılmamalıdır.
- Hemen yangın ihbar edilmelidir (110) ve kesin yer, yangının cinsi ve büyüklüğü bildirilmelidir.

- Çevredekilere duyurulmalıdır
- En yakın yangın alarmı aktive edilmelidir.
- Eğer küçükse yangın söndürücüler kullanılmalıdır.
- Eğer müdahale edemeyecek boyutta ise kapı ve pencereler kapatılmalı ve çıkılmalıdır.
- Asansörler yerine merdivenler kullanılmalıdır.
- Tahliye alanına gidilmelidir.
- Olay yerine varan polis veya itfaiyecilere yardım edilmelidir.



1. Pimi çekin
2. Mekanizmayı eliniz ile bastırarak çalıştırın
3. Hortumun ucunu yangın merkezine doğru tutun

### 7.3. Deprem

- Kesinlikle panik yapılmamalıdır.
- Sabitlenmemiş dolap, raf, pencere vb. eşyalardan uzak durulmalı. Varsa sandalyelerle desteklenmiş masa altına veya dolgun ve hacimli koltuk, kanepeler, içi dolu sandık gibi koruma sağlayabilecek eşya yanına çömelmeli veya uzanılmalıdır. Başınızı iki elimizin arasında alarak veya bir koruyucu (yastık, kitap vb.) malzeme ile korumalı. Sarsıntı geçene dek beklenmelidir.
- Dökülebilecek malzeme ve maddelerden uzaklaşılmalıdır.
- Sarsıntı geçtikten sonra, elektrikli ekipmanlar kapatılmalıdır.
- Elektrik, gaz ve su vanaları merkezden kapatılmalıdır.
- Kesinlikle asansör kullanmamalıdır.
- Toplanma bölgesine gidilmelidir.
- Binaya girilmeden önce, binanın emniyetli olduğundan emin olunmalıdır.
- Deprem nedeniyle doğal gaz borularında patlama olabilir. Yakıcı maddeleri ve elektrikli ekipmanları kullanmadan önce gaz kaçağı olmadığından emin olunmalıdır.

## **7.4. LABORATUVAR KAZALARI VE İLK YARDIM**

- Laboratuvarda uygulanacak ilkyardım, küçük yaralanmaları ve tıbbi müdahale öncesi acil müdahaleyi kapsamalıdır. İkyardım dolabında bulunacak malzemeler de bu amaca yönelik olmalıdır. İlaç kullanımı (antibiyotik, ağrı kesici, antihistaminik vb.) bu kapsama girmez. Bu tür ilaçlar ilkyardım dolaplarında bulundurulmamalıdır.
- İkyardım dolaplarında malzemeler düzenli olarak ilkyardım malzemeleri sorumlusu tarafından kontrol edilmeli ve eksikler tamamlanmalıdır.
- Kazalarda mutlaka Ek 2 (kaza beyan formu) doldurulmalı ve laboratuvar sorumlusuna teslim edilmelidir. Temel ilkyardım kuralları üçe ayrılır. Bunlara uyulmalıdır.

### **7.4.1. Olayın geçtiği yerde emniyetin sağlanması (Koruma):**

Bir kaza geliştikten sonra yangın, gaz kaçağı gibi olaya yol açan tehlike kaynağının devam etmekte olabileceğini unutulmamalıdır. Bu nedenle, kendi güvenliğiniz ve yaralının güvenliği için kaza yerinde emniyet sağlanmalı, yeni bir kazanın gelişmesine izin verilmemelidir. Olay yerinde herhangi bir patlama, yangın vb. tehlike yoksa yaralı asla yerinden oynatılmamalıdır. Bir tehlike varsa, yaralı ve çevredekiler dikkatlice uzaklaştırılmalı, bu mümkün değil ise yaralı tehlike kaynağının yakınından uzaklaştırılmaya çalışılmalıdır.

### **7.4.2. Yardım ekiplerinin harekete geçirilmesi (Bildirme):**

Acil yardım servisleri, polis, itfaiye gibi kurumları haberdar etmek için ilk sayfada verilen telefon numaraları kullanılmalıdır. Yaralı yalnız bırakılmamalı ve yardım istemek üzere bir kişi görevlendirilmelidir. Kazayı haber veren kişi her zaman; kazanın kesin yerini, kazanın tipi ve durumunu ağırlaştırabilecek koşulları, yangın tehlikesi olup olmadığını, yaralı bulunup bulunmadığını, yaralıların sayısını ve görünüşteki durumlarını bildirmelidir. Kazazedenin sağlık durumunu yansıtan bilgiler kaydedilmeli; bu bilgiler, yetkili sağlık ekibine ya da kurumuna aktarılmalıdır. İsim verilmeli ya da nereden arandığı belirtilmelidir, isimsiz aramalar güven yaratmaz. Haberi ilettikten sonra yardımın yolda olduğunu belirtmek üzere olay yerine dönülmelidir.

### **7.4.3. Kurtarma (İlkyardım):**

Aynı yaralıda farklı tipte yaralanma bulunabilir ya da yardıma gereksinim duyan birden fazla yaralı olabilir, bu nedenle, ilkyardım uygularken öncelikler sırasına uymak gerekir. Birden fazla yaralı

varsa, en yakındaki ile ya da en çok yakınla ilgilenilmemeli, bilinçsiz durumda olan yaralıların olabileceği düşünülmelidir. En çok yakınan yaralı her zaman en ciddi yaralı değildir.

***Kazazedeye öncelikle kaza mahallinde varsa sağlık personeli yoksa ilkyardım eğitimi almış biri müdahale etmeli ve diğer kişiler kendisine yardımcı olmalıdır. Eğitimsiz kişiler yaralıya KESİNLİKLE müdahale etmemelidir.***

**Cesitli yaralanma ve kazalarda ilkyardım kuralları ana hatlarıyla aşağıda verilmiştir:**

Bir kaza anında yaralanan kişiye ilk müdahale yapılmadan önce enfeksiyon ve hastalık bulaştırma riskleri göz önünde bulundurularak eller çok iyi sabunla yıkanmış olmalı; mümkünse lateks eldiven kullanılmalıdır.

#### ***Küçük kesik ve sıyrıklar***

- Kesik alanı su ve sabunla yıkayın.
- Bir bandajla kapatın.

#### ***Kanamalı kesikler***

- Hemen mediko, hastane ya da 112'yi arayın.
- Rahatlatmaya çalışın ve yatırın.
- Mümkünse kesik bölgeyi kalp hizasının üstünde tutun.
- Yaranın içine saplanmış cisim varsa, çıkarmaya çalışmayın.
- Sıkı kıyafetleri gevşetin.
- Eğer herhangi batan bir madde yoksa ise üzerine, varsa etrafına bir bandajla ya da temiz bir bezle baskı yapın.
- Kesige yapışmış kıyafetleri uzaklaştırmayın; çünkü kanamayı artırabilir. Hatta üstüne ilave kompres koyun.
- Hala kanama durmuyorsa, kesiğin üstündeki arterden basınç uygulayın.
- Kanama çok şiddetli ise, hastanın bacaklarını 30 cm yukarıya kaldırın ve sıcak tutmak için üzerine bir örtü örtün.

#### **Yaralarda hiçbir zaman kullanılmaması gereken malzemeler**

- Pamuk, kâğıt mendil ya da peçete gibi malzemeler: Lif bırakır ve kolayca dağılırlar, yaraların etrafına yapışarak enfeksiyon tehlikesi doğururlar.
- Alkol, iyot vb. güçlü dezenfektanlar: Yarayı yakarlar.
- Antibiyotik içeren merhemler ya da tozlar, pudralar: Yaralının bunlara karşı alerjisi olabilir ve yaranın iyileşmesini geciktirebilirler.



### **Yanmakta olan kişiye yardım**

- Giysileri yanmakta olan bir kişiyle karşılaşıldığında, yapılması gereken ilk şey alevleri söndürmektir. Her şeyden önce, yaralının panikle koşmaya başlaması önlenmelidir, koşma alevleri canlandırır. Yaralı yerde tutularak giysileri mümkünse ıslatılmış bir battaniye, halı, büyük bir havlu, ceket ya da büyük ve ağır herhangi bir giyim eşyası ile örtülür. Hiçbir şey yoksa, yaralının yerde yuvarlanması sağlanmalıdır.
- Yanığın üzerine pomatlar, losyonlar ya da merhemler ve zeytinyağı, sirke, diş macunu, tereyağı gibi ‘ev tedavileri’ uygulanmamalıdır. Yanıklar büyük ise soğutmak için buz ya da soğutulmuş su kullanılmamalıdır. Yanıkların üzerini örtmek için pamuk ya da yara bandı kullanılmamalıdır. Yanık nedeniyle deride oluşan içi su dolu kabarcıkların sıkılmamalı ya da patlatılmamalıdır.
- Kimyasal bir maddenin yol açtığı bir yanık diğer bir kimyasal madde ile atılmaya çalışılmamalıdır.
- İlk yardıma başlamadan önce birey kendisi için de koruyucu tedbirleri (gözlük, eldiven, maske, koruyucu giysi kullanımı vb.) almış olmalıdır.

### ***Elektrik akımı sonucu meydana gelen kazalar***

- Elektrik akımını kesin, fişi çekin ya da sigortayı kapatın.
- Bu işlemler anında yapılamıyorsa elektrik akımına kapılan kişi kuru bir tahta parçası gibi iletken olmayan bir malzeme yardımıyla gerilimden kurtarılmaya çalışılmalıdır.
- Gerilime maruz kalan kişi ıslak olmayan giysi, kalın bir kitap ya da tahta parçası üzerine bastırılmaya çalışılmalıdır.
- Gerilime maruz kalan kişi duvara, sehpa-raf gibi cisimlere ve kendisine yardım etmeye çalışan kişilere dokunmamalıdır.
- Nabız ve nefes alışı kontrol edilmeli; bilinç kaybında hasta yan döndürülmeli ve tıbbi yardıma başvurulmalıdır.
- Yanık varsa bol su ile yıkayın.

### ***Senkop (Bayılma)***

Bilincin kısa süreli ve yüzeysel kaybıdır. Genellikle, beyine giden kan miktarında bir anlık azalmaya bağlıdır. Bazı durumlarda önce bir halsizlik, ayakların tutmaması gibi hisler olabilir. Bayılmaya yol açan nedenler çok çeşitli olabilir; korku, yoğun duygulanma, kötü bir görüntü, aşırı sıcak, havanın temizlenmediği kapalı ortamlar, uzun süre ayakta durmak vb. Bayılma aslında bedenin bir savunmasıdır, vücudun yatay pozisyona gelmesiyle beyinin oksijen alımının artması sağlanır (yatar konumda kalp ve beyin aynı hizadadır). Yapılması gereken vücudun savunmasına yardımcı olmaktır. Bunun için;

- Kişi bayılacakmış gibi hissediyorsa, oturtun ve başını ayaklarının arasına eğmesini sağlayın ya da yere sırt üstü yatmasına yardımcı olun. Ayaklarını kalp seviyesinin üzerine kaldırılarak baş küçük bir yastıkla vb. destekleyin. Bu yolla kan dolaşımı kolaylaştırılmış olur.

- Eğer kişi bayılmış ise yüzü yukarı gelecek şekilde yatırın ve ayaklarını kaldırın.
- Her iki durumda da boynunu, göğsünü ve belini sıkan giysilerini (kravat, kemer vb.) gevşetmek iyi olacaktır.
- Kişinin yeterli hava alması sağlayın, çevresine meraklı kalabalığın birikmesini önleyin odanın penceresini açın ya da yüzünü yelpazeleyin.
- Bu önlemlerin alınmasına rağmen, kişi bir süre sonra kendine gelmiyor ise solunum ve nabıza bakılır. Bu bulgular mevcutsa, yaralı güvenli yan pozisyona getirilir. Eğer solunum ve nabız alınamıyorsa, büyük olasılıkla baygınlık dışında bir durum söz konusudur ve tıbbı desteğe başvurulmalıdır.

### ***Deriye küçük yabancı cisim batması***

Sadece kanamaya yol açmayacak küçük cisimleri çıkarabilirsiniz. Aksi durumda mutlaka tıbbi yardım alınmalıdır.

- Cımbız ya da pens kibrit ya da çakmak alevine tutarak temizlenir ve soğutulur. Cımbız islendiyse bile silmeyin ve uçlarına elle dokunmayın.
- Yaranın yanında cımbızı sıkı bir şekilde tutabilecek bir destek noktası bulunmalı, yabancı cismin ucu yakalanmalı ve yabancı cismin deriye giriş yönünün ters doğrultuda dikkatle çekilmelidir.
- Daha sonra yara sabunlu suyla yıkayın.
- Yabancı cisim çıkarılırken direnç hissedilirse yeni yaralara yol açılmaması için devam edilmemelidir.
- Yabancı cismin ucu yakalanamazsa devam edilmemeli; tıbbi yardım alınmalıdır.

### ***Göze yabancı cisim kaçması***

Göze batmış ya da saplanmış görünen hiçbir şey çıkarılmaya çalışılmamalı, göz kapatılmalı sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Aksi taktirde, olası görme kusurlarına ve enfeksiyona neden olabilirsiniz. Kişinin etkilenen gözünü ovuşturmasına izin verilmemelidir.

Eğer yabancı cisim gözün göz bebeğindeyse her ne olursa olsun dokunulmamalı, göz temiz bir bezle kapatılmalı ve bir uzmandan yardım istenmeli ya da bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

Bunların dışındaki basit vakalarda;

- Çok ağrı verdiği durumlar hariç, kişiye gözünü kırpıştırması söylenmelidir. Bu, yabancı cismin gözün alt kısmına gelmesini sağlayacak ve çıkmasını kolaylaştıracaktır. Eğer batma şiddetliyse, fazla hareket ettirilmeden hastaneye gidilmelidir. İstenmeyen çiziklere ve enfeksiyona neden olabilirsiniz.

- Rahatsızlığı geçmediyse kişi iyi aydınlanmış bir yerde bir sandalyeye oturtulmalı ve başı hafifçe arkaya doğru eğilmelidir. Alt göz kapağı aşağı çekilmeli ve kişinin yukarı doğru bakması istenmelidir. Alt göz kapağındaki yabancı cisim görülmeye çalışılmalı, eğer oradaysa temiz bir mendilin ucuyla ya da ıslak bir pamuk yardımıyla çekilmelidir.
- Yabancı cisim alt göz kapağında görülemediyse muhtemelen üst göz kapağındadır. Kişiden aşağı doğru bakması ve göz kapaklarını gevşek bırakması istenmeli, diğer elin yardımıyla üst göz kapağı tersine çevrilmelidir. Bu, üst göz kapağının içinin görülmesini ve eğer oradaysa yabancı cismin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Ancak bu işlem yapılırken dikkatli olunmalıdır.
- Eğer kişi hala rahatsızlık duyuyorsa, gözü gazlı bez ile kapatılıp bir sağlık kuruluşuna götürülmelidir.

## **8. BİNA GÜVENLİĞİ**

- Binada alarm sistemi mevcuttur. Gerektiğinde şifre ve kapı anahtarı danışmandan ya da sekreterlikten temin edilmelidir.
- Mesai saati dışında çalışılması gerektiğinde, bu durum saat 16.00`ya kadar bölüm sekreterliğindeki mesai dışı çalışma izin formu doldurulmalıdır.
- Mesai dışı çalışmalarda arka kapı çıkışındaki listeye isim mutlaka yazılmalıdır. Çıkarken isim çizilmelidir. Son çıkan kişi alarmı şifresini kullanarak devreye sokmalıdır.
- Eğer laboratuvarda çalışılacaksa, çalışma sonrasında laboratuvar çalışma formu da doldurulmalıdır.
- Olağanüstü bir durumda mutlaka güvenlik aranmalıdır (Acil telefonlar listesi, ilk sayfa).

## 9. BÖLÜM LABORATUVARLARI

### 9.1. YENİLENEBİLİR ENERJİ LABORATUVARI

#### 9.1.1. YAKIT PİLİ DENEY SETİ

- 1) Deney seti (Şekil 4), yalnızca tasarlandığı şekilde eğitim ekipmanı olarak ve laboratuvar sorumlusunun kendisi veya doğrudan gözetimi altında kullanılmalıdır. Diğer her türlü kullanım uygun olmayıp iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikelidir.
- 2) İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak ve ekipmanın çalışmasını korumak için, elektrikli ekipman kullanılırken cihaz talimatname kurallarına uyulması gerekir.
- 3) Deneyler yapılırken, ortamın yeterince havalandırılmasına ve ortamda ateşleyici kaynakların bulundurulmamasına özen gösterilmelidir.
- 4) Herhangi bir gaz kaçağı tehlikesine yol açmamak için sistemde yer alan sistem bağlantı parçaları düzenli olarak kontrol edilmeli; bağlantılar düzgün ve sıkı olmalı kesinlikle gevşetilmemelidir.
- 5) Deney düzenine elektrik bağlantılarının doğru olması olası riskleri önler.



Şekil 4. Yakıt pili deney seti

- 6) Deney düzeneğinde önemli noktalarda kullanıcıya hitaben uyarılar yer almaktadır. Aşağıda, deney sisteminde kullanım sonrası hidrojen tüpü (Şekil 5) vanasının kapatılması uyarısı bulunmaktadır. Laboratuvar sorumlusu tarafından deney yapılırken deneyi takip eden öğrenciler bu hususlarda bilgilendirilir.



Şekil 5. Hidrojen gazı tüpü bağlantısı

- 7) Bu deney setinde eğitim gören öğrencilerin deney seti ile oynamasına ve amacı dışında kurcalamasına izin verilmez.
- 8) Deneyde yakıt pili (Şekil 6) üzerinde bulunan fanlardan biri sisteme oksijen sağlarken diğeri soğutma yapar. Deney çalışırken bu fanların tıkalı olmaması veya fan yuvalarının elle kapatılmaması gerekir.



Şekil 6. Yakıt pili fanları

- 9) Hidrojen gazı renksiz, kokusuz, zehirsiz, boğucu, son derece parlayıcı bir gaz olup göstergelerde gaz miktarının kullanım dışı olarak azaldığı gözlenirse;
- ortamda patlayıcı gaz birikme tehlikesine karşın elektrikli cihazlar kesinlikle çalıştırılmamalı, aydınlatma kullanılmamalı,
  - hemen hidrojen kaynağı kapatılmalı,
  - gazdan etkilenmiş bölgeye yeterince havalandırma sağlanmalıdır.
- 10) Gazdan etkilenmiş olan kimse derhal temiz bir sahaya götürülmeli ve temiz hava alması sağlanmalıdır. Eğer solunum zayıflığı varsa veya durmuşsa, hemen suni teneffüs uygulanmalı ve en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- 11) Laboratuvarda yakıt pili deney setindeki hidrojen gazını bittiğinde tedarik etmek için hidrojen gazı tüpü (Şekil 7) bulundurulmaktadır.
- Hidrojen gazı tüpü; ısı, kıvılcım ve alevden uzak tutulmalıdır. Tehlike bölgesinde hiçbir alev, ateş ve kıvılcım oluşturacak madde olmamalı, kesinlikle sigara içilmemelidir. Elektrostatik yüklenmeyi önlemek için önlem alınmalıdır.
  - Tüp, 45<sup>0</sup>C'nin altında kullanılmalı ve muhafaza edilmelidir.
  - Hidrojenin hava içindeki konsantrasyonunun %4 seviyesine geldiği zaman parlama ve yanma riskinin olduğu göz önünde bulundurularak uygun havalandırma sağlanmalıdır.
- 12) Hidrojen gazı tüpü (Şekil 7); renksiz, kokusuz, zehirsiz ama boğucu ve son derece parlayıcı, yüksek basınç altında çelik tüp içerisinde sıkıştırılmış hidrojen gazı içerir. Kapalı alanlara sızarsa oksijen içermediğinden boğulmaya neden olabilir.
- Gazdan etkilenmiş olan kimse derhal temiz bir sahaya götürülmeli temiz hava alması sağlanmalıdır. Eğer solunum zayıflığı varsa veya durmuşsa, hemen suni teneffüs uygulanmalı ve en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.



**Şekil 7.** Hidrojen gazı tüpü

13) Hidrojen bilinen en hafif gazdır ve sızan gaz bulunduğu yerin en üst noktasında toplanır. Oldukça parlayıcı bir gazdır. Hidrojen hava ile hemen hemen gözle görülmez açık mavi bir alevle yanar. Yüksek kaplardaki gaz kaçağı, herhangi bir ateşleme yokken bile, statik elektrikten tutuşabilir. Havada geniş bir konsantrasyon aralığında kolayca tutuşabilir. Bu durumda;

- Yangın mahali izole edilmeli ve etrafına yetkisiz şahıslar alınmamalıdır.
- Yangın söndürmede su, kuru kimyasallar ve karbondioksit kullanılabilir.
- Yangın durumunda sıcaklık artışı ile birlikte basıncın artması hidrojen gazı tüpünü şiddetle yırtılmasına sebep olabilir.
- Yangına maruz kalan tüpler yangın esnasında ve sonrasında emniyetli bir mesafeden su ile soğutulmalıdır.
- Gaz sıkışmasını önlemek amacıyla tüpün ventil kısmına su sıkılmamalıdır. Aksi takdirde gaz toplanabilir ve patlamaya yol açabilir.

***Sonuç olarak, hidrojen gazı tüpünün laboratuvar dışında güvenilir bir yerde muhafaza edilmesi iş sağlığı ve güvenliği açısından en iyi çözümdür.***

### 9.1.2. FOTOVOLTAİK GÜNEŞ SİSTEMİ DENEY SETİ

- 1) Deney seti (Şekil 8), yalnızca tasarlandığı şekilde eğitim ekipmanı olarak ve laboratuvar sorumlusunun kendisi veya doğrudan gözetimi altında kullanılmalıdır. Diğer her türlü kullanım uygun olmayıp iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikelidir.



Şekil 8. Fotovoltaik Panel Deney Seti

- 2) Bu deney setinde eğitim gören öğrencilerin deney seti ile oynamasına ve amacı dışında kurcalamasına izin verilmez.
- 3) İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak ve ekipmanın çalışmasını korumak için, elektrikli ekipman kullanılırken cihaz talimatname kurallarına uyulması şarttır.
- 4) Elektrik aksamına temas etmemek için gerekmedikçe kompakt ünite açılmamalıdır, tamir ve bakım ihtiyacı durumunda sadece kalifiye personelin müdahalesi uygundur. Herhangi bir bakım işlemi yapmadan önce ekipmanın güç kaynağı şebekesi ile bağlantısı kesilmelidir.
- 5) Arıza ve / veya kötü çalıştırma durumunda, ekipmanı kapatılmalıdır. Onarım durumunda, teknik yardım için cihaz servisine başvurulmalı ve yalnızca orijinal yedek parça talep edilmelidir. Bu koşullara uyulmaması halinde, iş sağlığı ve güvenliği açısından sorun ortaya çıkabilir.
- 6) Koruma sigortalarının değiştirilmesi gerektiğinde, öncelikle güç besleme kabloları network soketinden çıkarılmalıdır. Kabloyu çıkarmak için sadece fişten çekin. Kabloyu çekmeyin.
- 7) Ekipman asla dengesiz yüzeyler üzerine yerleştirilmemelidir. Aksi halde devrilip insanların yaralanmasına neden olabilir (Şekil 9).





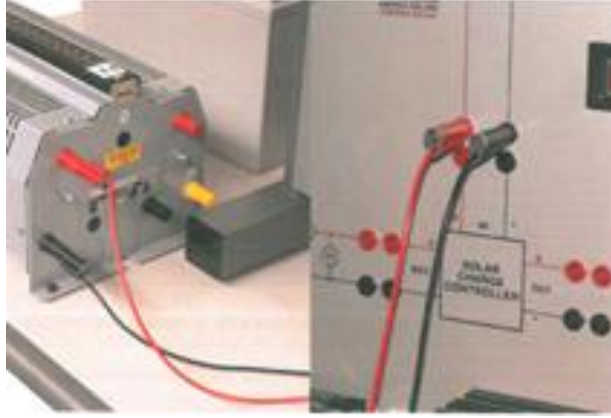
**Şekil 9.** Fotovoltaik Sistem İçin İç Ortam Aydınlatma Sistemi

- 8) Sürgülü reosta (Şekil 10), güvenilir bir çalışma sağlamak ve ekipmanı aşırı ısınmadan korumak için havalandırma için bazı yuvalar veya açıklıklar vardır, bunlar engellenmemeli veya kapatılmamalıdır. Bu ekipman, düzgün bir havalandırma sağlamak için böyle bir konumda olmalıdır.



**Şekil 10.** Sürgülü Reosta

- 9) Sürgülü reosta, yalnızca tasarlandığı şekilde eğitim ekipmanı olarak ve laboratuvar sorumlusunun kendisi veya doğrudan gözetimi altında kullanılmalıdır.
- 10) Deney düzeneğinin elektrik bağlantılarının (Şekil 10) doğru olması olası riskleri önler.
- 11) Elektrik aksamına temas etmemek için gerekmedikçe kompakt üniteyi açmayınız, tamir ve bakım ihtiyacı durumunda sadece kalifiye personelin müdahalesi uygundur. Herhangi bir bakım işlemi yapmadan önce ekipmanın güç kaynağı şebekesi ile bağlantısı kesilmelidir.



Şekil 11. Sürgülü Reosta Bağlantı Düzeneği

12) Şarj cihazları asla gaz patlaması tehlikesi olan yerlerde kullanılmamalıdır. Bu durumda iş sağlığı ve güvenliği açısından en uygun çözüm yenilenebilir enerji laboratuvarında bulunan hidrojen tankı tüpünün laboratuvar dışında güvenilir bir yerde muhafaza edilmesidir.

13) Akü ve akü şarj (Şekil 12) cihazı bağlantıları ve güvenlik özellikleri mevcut yönetmeliklere uygun olmalıdır. Akü kutup başlarının kısa devre olması durumunda akünün patlama tehlikesine karşı dikkatli olunmalıdır.



Şekil 12. Akü ve Akü Şarj Cihazı

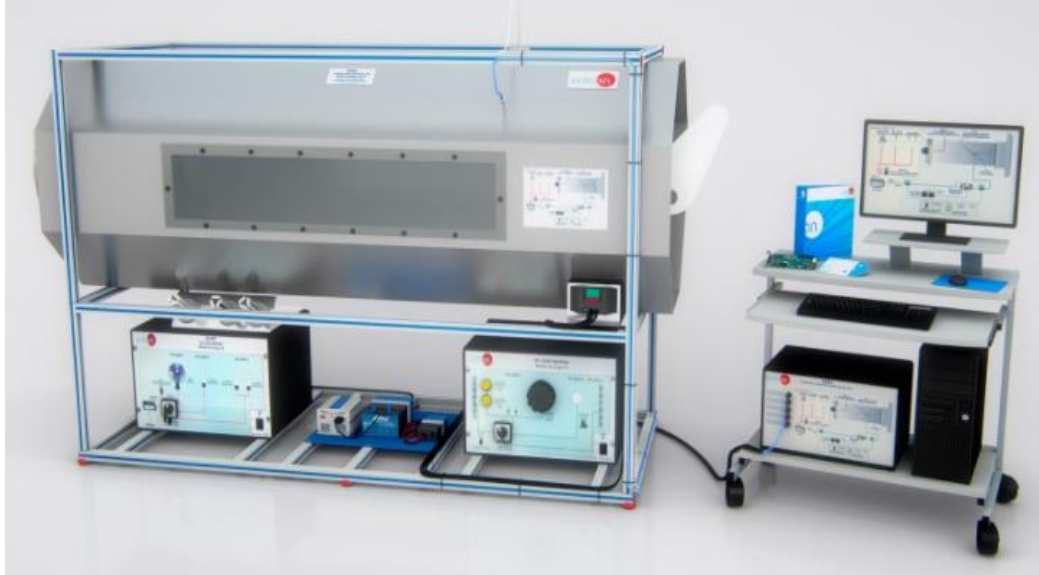
14) Akü ve akü şarj cihazı; ısı, kıvılcım ve alevden uzak tutulmalıdır. Tehlike bölgesinde hiçbir alev, ateş ve kıvılcım oluşturacak madde olmamalıdır.

### 9.1.3. RÜZGÂR ENERJİSİ DENEY SETİ

1) Deney setinde (Şekil 13) bulunan DC yük regülatörü rüzgâr jeneratöründe üretilen gücün yardımcı bataryaya ve yüke nasıl dağıtılacağını düzenler. Deney setindeki bir ekran, şarj durumu, çalışma parametreleri ve arıza mesajları hakkında bilgi verir.

Bu elektronik korumanın işlevleri şunlardır:

- Aşırı gerilimde bağlantı kesme,
- yük ve modülün kısa devre koruması,
- modül girişinde aşırı gerilim koruması,
- aşırı sıcaklık ve aşırı yük koruması
- ve aşırı gerilimde akü kapatma

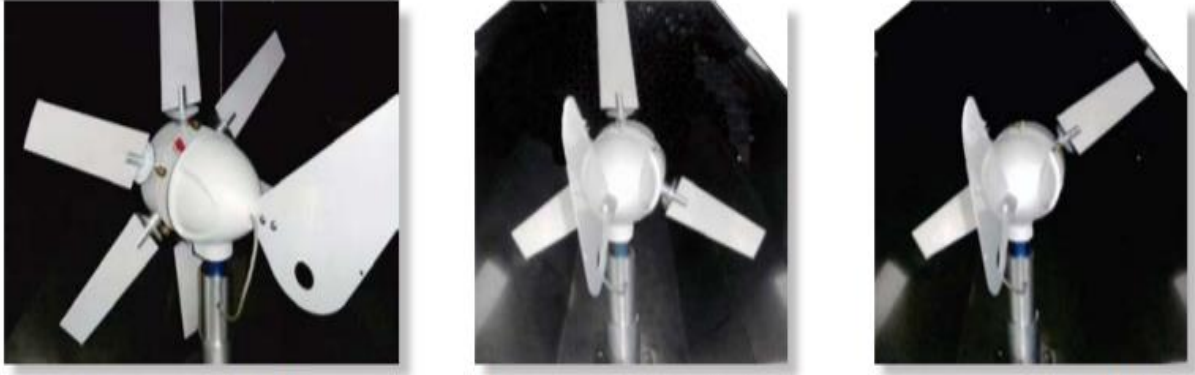


Şekil 13. Rüzgâr enerjisi deney seti

Dolayısıyla deney düzeneğindeki DC yük regülatörünün düzgün çalışıp çalışmadığı takip edilmeli, herhangi bir arıza durumunda gereken yapılmalıdır. DC yük regülatörü çalışır duruma getirildikten sonra deney düzeneği kullanılmalıdır.

2) Bu deney setinde hava jeneratörü geliş açısı, farklı hava koşullarını simüle etmek için değiştirilebilir ve dolayısıyla farklı kanat konfigürasyonları (altı, üç veya iki kanatlı hava jeneratörü) ayarlamak mümkündür. Sistemin jeneratör kanatlarının sabitleme vidaları kontrol

edilmeli gevşek olmayıp iyice sabitlenmiş olmasına dikkat edilmelidir. Bu şekilde iş sağlığı ve güvenliği açısından cihaz çalışırken olası parça savrulması önlenmiş olacaktır.

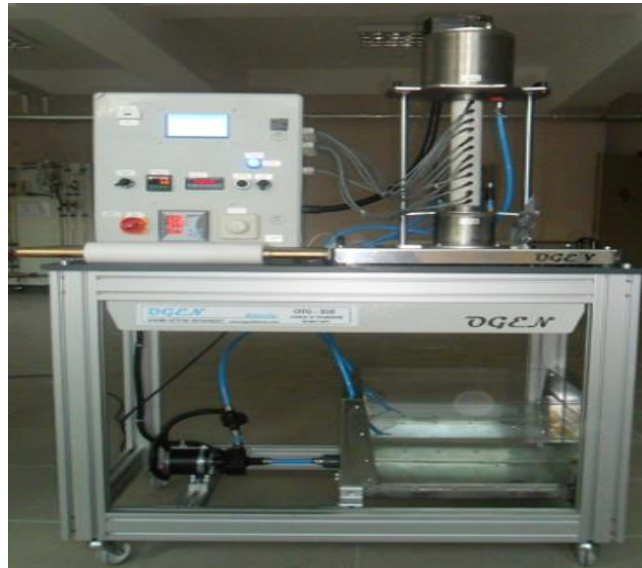


Şekil 14. Hava Jenaratörü kanatları

## 9.2. TERMODİNAMİK VE ISI TRANSFERİ LABORATUVARI

### 9.2.1. LİNEER ISI İLETİM KATSAYISI DENEY SETİ

- 1) Deney seti (Şekil 15), yalnızca tasarlandığı şekilde eğitim ekipmanı olarak ve laboratuvar sorumlusunun kendisi veya doğrudan gözetimi altında kullanılmalıdır. Diğer her türlü kullanım uygun olmayıp iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikelidir.
- 2) İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak ve ekipmanın çalışmasını korumak için, ekipman kullanılırken cihaz talimatname kurallarına uyulması gerekir.



Şekil 15. Lineer ısı iletim katsayısı iletim seti

- 3) Deney föyünde madde madde belirtildiği gibi düzeneği çalıştırmadan önce yapılması gerekenler, düzeneğin çalıştırılması ve çalışmanın sonlandırılması talimatlarına sırasıyla ve eksiksiz uyulmalıdır. Bu talimatlar dışında eğitim gören öğrencilerin deney seti ile oynamasına ve amacı dışında kurcalamasına izin verilmez.
- 4) Deneye başlamadan önce ısıtma hücresinde, soğutma hücresinde, su tankında, su pompasında ve su bağlantı borularında su sızıntısı olup olmadığını kontrol edilir. Eğer su sızıntısı varsa sızıntıları gidermeden deney düzeneği çalıştırılmaz.
- 5) Deney düzeneğinin alt kısmında bulunan su tankındaki su seviyesini kontrol edilir. Su seviyesi pompa emiş borusunun en az 2-3 cm üzerinde olmalıdır. Su seviyesi pompa emiş borusunun altında ise pompa kesinlikle çalıştırılmaz ve bu durumda su tankına su seviyesi pompa emiş borusunun 2-3 cm üzerine çıkana kadar su ilavesi yapılır.
- 6) Isıtma hücresi tankının altında bir su boşaltma vanası vardır. Bu vanayı yalnızca tankın içindeki suyu boşaltmak için açık konuma getiriniz. Bunun dışında bu vana mutlaka kapalı konumda olmalıdır.
- 7) Deneye başlamadan önce sıcaklık sensörlerinin; sensör yuvalarına boşluksuz bir şekilde yerleştirildiğinden ve numune yüzeyine temas ettiğinden emin olunması gerekir.
- 8) Düzenek çalıştırıldığında eğer mavi ışık yanmıyorsa ısıtma hücresindeki tankın su seviyesinin yetersiz olduğunu veya su olmadığı gösterir. Bu durumda ısıtıcı rezistans kesinlikle çalıştırılmamalı ve ısıtma hücresi üzerindeki su ilave kapağı açılarak, mavi ışık yanana kadar su ilavesi yapılmalıdır.
- 9) Deney düzeneğinde gerekli noktalarda kullanıcıya hitaben uyarılar yer almaktadır. Laboratuvar sorumlusu tarafından deney yapılırken deneyi takip eden öğrenciler bu hususlarda bilgilendirilir.
- 10) Elektrik aksamına temas etmemek için gerekmedikçe kompakt üniteyi açmayınız, tamir ve bakım ihtiyacı durumunda sadece kalifiye personelin müdahalesi uygundur. Herhangi bir bakım işlemi yapmadan önce ekipmanın güç kaynağı şebekesi ile bağlantısı kesilmelidir.

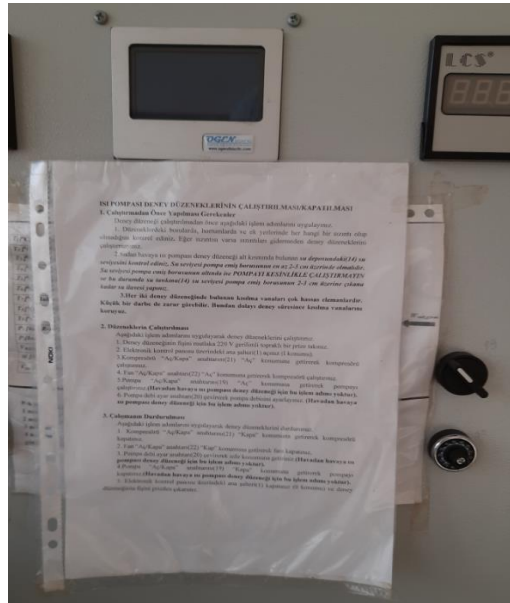
## 9.2.2. ISI POMPASI DENEY SETİ

- 1) Deneysel seti (Şekil 16), yalnızca tasarlandığı şekilde eğitim ekipmanı olarak ve laboratuvar sorumlusunun kendisi veya doğrudan gözetimi altında kullanılmalıdır. Diğer her türlü kullanım uygun olmayıp iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikelidir.



Şekil 16. Isı pompası deney seti

İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak ve ekipmanın çalışmasını korumak için, ekipman kullanılırken deney seti talimatname kurallarına uyulması gerekir.



Şekil 17. Isı pompası deney seti kullanım talimatnamesi

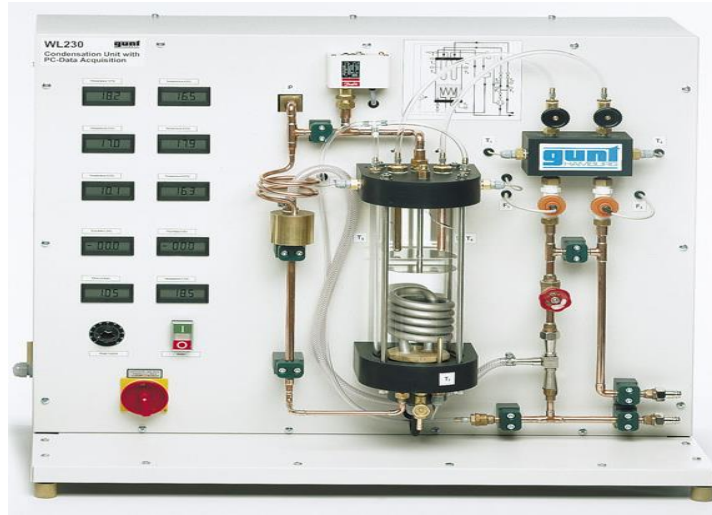
- 2) Deney f6y6nde madde madde belirtildiği gibi d6zeneği çalıştırmadan 6nce yapılması gerekenler, d6zeneğin çalıştırılması ve çalışmanın sonlandırılması talimatlarına sırasıyla ve eksiksiz uyulmalıdır. Kullanma talimatları deney d6zeneği 6zerine yapıştırılır. Bu talimatlar dışında eğitim g6ren 6đrencilerin deney seti ile oynamasına ve amacı dışında kurcalamasına izin verilmez.
- 3) Deney d6zeneğinde gerekli noktalarda kullanıcıya hitaben uyarılar yer almaktadır. Laboratuvar sorumlusu tarafından deney yapılırken deneyi takip eden 6đrenciler bu hususlarda bilgilendirilir.
- 4) Deneye başlamadan 6nce d6zeneklerdeki borularda, hortumlarda ve ek yerlerinde her hangi bir sızıntı olup olmadığını kontrol edilir. Eğer sızıntısı varsa sızıntıları gidermeden deney d6zeneklerini çalıştırılmamalıdır.
- 5) Deneye başlamadan 6nce sudan havaya ısı pompası deney d6zeneği alt kısmında bulunan su deposundaki su seviyesini kontrol edilir. Su seviyesi pompa emiş borusunun en az 2-3 cm 6zerinde olmalıdır. Su seviyesi pompa emiş borusunun altında ise pompayı kesinlikle çalıştırmayın ve bu durumda su tankına su seviyesi pompa emiş borusunun 2-3 cm 6zerine çıkana kadar su ilavesi yapılır.
- 6) Her iki deney d6zeneğinde bulunan kısılma vanaları çok hassas elemanlardır. K66k bir darbe de zarar g6rebilir. Bundan dolayı deney s6resince kısılma vanalarını korunmalıdır.
- 7) Elektrik aksamına temas etmemek için gerekmedikçe kompakt 6niteyi açmayınız, tamir ve bakım ihtiyacı durumunda sadece kalifiye personelin m6dahalesi uygundur. Herhangi bir bakım işlemi yapmadan 6nce ekipmanın g6 kaynağı şebekesi ile bağlantısı kesilmelidir.

### **9.2.3. YOĞUŞMA DENEY SETİ**

- 1) Deney seti (Şekil 18), yalnızca tasarlandığı şekilde eğitim ekipmanı olarak ve laboratuvar sorumlusunun kendisi veya doğrudan g6zetimi altında kullanılmalıdır. Diğer her t6rl6 kullanım uygun olmayıp iş sağlığı ve g6venliği açısından tehlikelidir. İş sağlığı ve g6venliğini sağlamak ve ekipmanın çalışmasını korumak için, ekipman kullanılırken deney seti talimatname kurallarına uyulması gerekir.
- 2) Deney d6zeneği çalıştırılmadan 6nce aşağıdaki işlem adımlarını uygulayın;
  - a) Soğutma için su giriş ve çıkış bağlantılarını 1/2" hortum kullanarak yapılır. Su besleme hattının basıncı en az 1 bar ve debisi ise s6rekli akışta 400 L/h olmalıdır.
  - b) Yoğuşma tankının içindeki su seviyesi; su seviye sens6r6n6n en az 1-2 cm 6zerinde

olmalıdır. Aksi durumda ısıtıcı çalışmayacaktır. Eğer su seviyesi sensörün altında ise yoğuşma tankına saf su ilavesi yapılmalıdır. Yoğuşma tankına yalnızca saf su konulur. Yoğuşma tankına saf su doldurmak için aşağıdaki işlem adımlarını uygulanır.

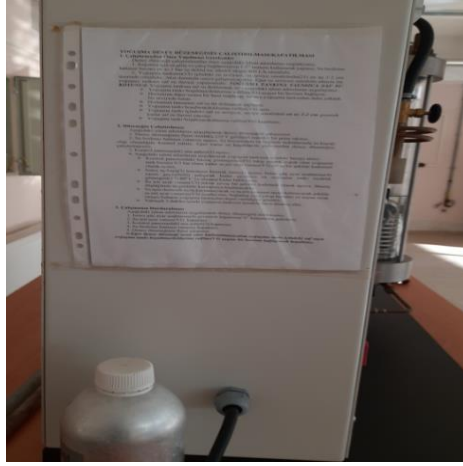
- a) Yoğuşma tankı boşaltma/doldurma valfine uygun bir hortum bağlanır.
- b) Hortumun diğer ucuna bir huni bağlayıp, bu ucu yoğuşma tankından daha yüksek bir seviyede tutulur.
- c) Hortumun tamamen saf su ile dolmasını sağlanır.
- d) Yoğuşma tankı boşaltma/doldurma valfi açılır.
- e) Yoğuşma tankı içindeki saf su seviyesi, seviye sensörünü en az 1-2 cm geçecek kadar saf su ilavesi yapılır.
- f) Yoğuşma tankı boşaltma/doldurma valfini kapatılır.



**Şekil 18.** Yoğuşma deney seti

- 3) Deney föyünde madde madde belirtildiği gibi düzeneği çalıştırmadan önce yapılması gerekenler, düzeneğin çalıştırılması ve çalışmanın sonlandırılması talimatlarına sırasıyla ve eksiksiz uyulmalıdır. Kullanma talimatları deney düzeneği üzerine yapıştırılmıştır (Şekil 19). Bu talimatlar dışında eğitim gören öğrencilerin deney seti ile oynamasına ve amacı dışında kurcalamasına izin verilmez.





Şekil 19. Yoğuşma deney seti kullanım talimatnamesi

- 4) Deney düzeneğinde gerekli noktalarda kullanıcıya hitaben uyarılar yer almaktadır. Aşağıdaki sarı etiketler deney sırasında çok sıcak olabilecek kısımları belirtir. Laboratuvar sorumlusu tarafından deney yapılırken deneyi takip eden öğrenciler bu hususlarda bilgilendirilir.



Şekil 20. Yoğuşma deney seti detayı

- 5) Eğer deney düzeneği uzun süre kullanılmayacaksa yoğuşma tankı içindeki saf suyu yoğuşma tankı boşaltma/doldurma valfine (V4) uygun bir hortum bağlanarak boşaltılır.
- 6) Gerekmedikçe kompakt üniteyi açmayınız, tamir ve bakım ihtiyacı durumunda sadece kalifiye personelin müdahalesi uygundur. Herhangi bir bakım işlemi yapmadan önce ekipmanın güç kaynağı şebekesi ile bağlantısı kesilmelidir.

#### 9.2.4. PELTON TÜRÜNİ DENEY SETİ

- 1) Denev seti (Şekil 21), yalnızca tasarlandığı şekilde eğitim ekipmanı olarak ve laboratuvar sorumlusunun kendisi veya doğrudan gözetimi altında kullanılmalıdır. Diğer her türlü kullanım uygun olmayıp iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikelidir. İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak ve ekipmanın çalışmasını korumak için, ekipman kullanılırken denev seti talimatname kurallarına uyulması gerekir.
- 2) Denev föyünde madde madde belirtildiği gibi düzeneği çalıştırmadan önce yapılması gerekenler, düzeneğin çalıştırılması ve çalışmanın sonlandırılması talimatlarına sırasıyla ve eksiksiz uyulmalıdır. Bu talimatlar dışında eğitim gören öğrencilerin denev seti ile oynamasına ve amacı dışında kurcalamasına izin verilmez.
- 3) Denev düzeneğinde gerekli noktalarda kullanıcıya hitaben uyarılar yer almaktadır. Laboratuvar sorumlusu tarafından denev yapılırken deneyi takip eden öğrenciler bu hususlarda bilgilendirilir.



Şekil 21. Pelton türbini denev seti

- 4) Düzeneklerdeki borularda, hortumlarda ve ek yerlerinde her hangi bir sızıntı olup olmadığını kontrol edilmelidir. Eğer sızıntısı varsa sızıntıları gidermeden denev düzenekleri çalıştırılmamalıdır.
- 5) Denev düzeneği alt kısmında bulunan su tankındaki su seviyesini kontrol edilmelidir. Su seviyesi pompa emiş borusunun en az 2-3 cm üzerinde olmalıdır. Su seviyesi pompa emiş borusunun altında ise pompa kesinlikle çalıştırılmaz ve bu durumda su tankına su seviyesi pompa emiş borusunun 2-3 cm üzerine çıkana kadar su ilavesi yapılır.

- 6) Eğer deney düzeneği uzun süre kullanılmıyacaksa su tankı içindeki suyu boşaltılmalıdır.
- 7) Elektrik aksamına temas etmemek için gerekmedikçe kompakt üniteyi açmayınız, tamir ve bakım ihtiyacı durumunda sadece kalifiye personelin müdahalesi uygundur. Herhangi bir bakım işlemi yapmadan önce ekipmanın güç kaynağı şebekesi ile bağlantısı kesilmelidir.

### **9.3. ÖLÇME TEKNİĞİ VE ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİNİN TEMELLERİ LABORATUVARLARI**

Bu laboratuvarlarda kullanılan ekipmanların birçoğu elektrik ile çalışmaktadır. Elektrikli aletlerin kullanımında çok dikkatli olunmalı, elektrik sisteminde oluşabilecek aksaklıkların can ve mal kaybı gibi ciddi hasarlara yol açabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle, elektrikli aletlerin kullanımında aşağıda sıralanan hususlara dikkat edilmelidir.

- Elektrikle uğraşırken eller, elektrik düğmeleri ve prizleri kuru olmalıdır.
- Gerektiği durumlar hariç çalışma öncesi elektrikli cihazların güç düğmesi kapalı durumda olmalı ve fişi prizde olmamalıdır.
- Elektrik fişleri kordonundan çekerek çıkarılmamalıdır.
- Rutubetli alanlarda elektrikli bir cihazla çalışılmamalıdır.
- Elektrik sistemlerinin bulunduğu yerlerde sıvı kapları asla bulundurulmamalıdır.
- Eğer bir devre elemanı yanarsa ortaya çıkan dumanı teneffüs edilmemelidir. Özellikle tümleşik devre elemanlarının toksik malzemeler içerdiği unutulmamalıdır.
- Eğer bir ekipman çalışırken bozulursa, hemen laboratuvar sorumlusuna veya öğretim görevlisine haber verilmelidir. Kendinize zarar vermemek için sorunu asla kendiniz çözmeye çalışmayınız.
- Elektrik panoları izinsiz açılmamalıdır.
- Kablo çekme veya diğer elektrik tadilatları için elektrik teknisyenine veya bina idari sorumlusuna başvurulmalıdır.
- Uzatma kabloları kullanmaktan kaçınılmalıdır. Eğer mutlaka kullanmanız gerekiyorsa, uzatma kabloları topraklı ve sigortalı prize takılmalıdır. Uzatma kablolarını, kapıların altından ve pencerelerden geçirmeyiniz, tavana asmayınız veya diğer uzatma kablolarına takmayınız.
- Elektrik cihazlarının topraklanmış olduğundan emin olunmalıdır. Üç kutuplu fiş yerine iki kutbu birleştirilmiş cihazların kullanımına izin verilmemelidir.

## ÖNERİLER

- *Hidrojen gazı tüpünün laboratuvar dışında güvenilir bir yerde muhafaza edilmesi iş sağlığı ve güvenliği açısından en iyi çözüm olacaktır.*
- *Laboratuvar zeminlerinin değiştirilmesi, halen kullanılan kayar zeminlerin yerine kaymaz zemin yapılması iş sağlığı ve güvenliği açısından faydalı olacaktır.*
- *Her bir deney istasyonu etrafında zeminde güvenli alanlarla ilgili işaretlemeler yapılması iş sağlığı ve güvenliğini arttıracaktır.*

### **İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu**

Doç.Dr. Burcu SAVAŞKAN  
(Başkan )

Arş. Gör. Özlem FAZLIOĞLU  
(Üye)

Arş. Gör. Dr. Cenk Albayrak  
(Üye)

## **EKLER** (5 sayfa)

**Ek 1.** Laboratuvarda Mesai Dışı Çalışma Sonrası Laboratuvar Kontrol Formu

**Ek 2.** Kaza Beyan Formu

**Ek 3.** Tehlike Sembolleri ve Anlamları

**Ek 4.** Mesai Dışı Çalışma Listesi

## **KAYNAK LİSTESİ**

Anon. 1999. Chemical Hygiene Plan (OSHA Laboratory Standard), Ohio University Anon.

1999. Laboratory Safety Manual, Oklahoma State University.

Anon. 2003. Kimyasal Hijyen Planı, İTÜ Kimya Metalurji Fakültesi, Maslak, İstanbul.

Anon. 2007. Chemical Hygiene Plan, University of Pennsylvania <http://www.ehrs.upenn.edu/programs/labsafety/chp/toc.html>

Anon. 2007. Chemical Waste Managemen, Northwestern University <http://www.research.northwestern.edu/research/ORS/chem/chemwst.htm>

Anon. 2007. Laboratory Safety Manual, McGill University  
<http://www.mcgill.ca/ehs/laboratory/labsafety/>

Anon. 2007. Procedures for Chemical Waste Disposal, Cornell University <http://www.ehs.cornell.edu/lrs/CHP/07.waste.disposal.htm>

Anon., 2007. Merck Laboratuvar El Kitabı, Başak Matbaacılı ve Tanıtım Hizmetleri, Ankara.

Anon. 2007. Sağlık — İlk Yardım [http://saglik.tr.net/ilk\\_yardim\\_temeli.shtml](http://saglik.tr.net/ilk_yardim_temeli.shtml)

Anon. 2007. TUSDATA Online — İlk Yardım <http://www.tusdata.com/ilkyardim/ilky2.htm>

Anon. 2007. İlk Yardım, Çevre ve Halk Sağlığı Kılavuzu İBB'si (Sağlık Daire Başkanlığı)  
<http://www.bilkent.edu.tr>

Gök, F. 2007. Yanıklarda İlk Yardım, ODTU Sağlık ve Rehberlik Merkezi.

Koca, N. 2007. “Laboratuvarda Güvenli Çalışma İlkeleri” eğitim semineri notları, Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir.

Tilki, Ş. 2007. Kanamalarda İlk Yardım, ODTU Sağlık ve Rehberlik Merkezi.


**EK 1. LABORATUVARDA MESAİ DIŞI ÇALIŞMA SONRASI LABORATUVAR KONTROL FORMU**

<b>LABORATUVARDA MESAİ DIŞINDA ÇALIŞMA DURUMUNDA KONTROL EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR</b>			
<b>Mesai dışında laboratuvarda çalışacak iseniz mutlaka bina giriŐindeki panoya isminizi yazınız.</b>			
Bu belgeyi doldurarak Bölüm Başkanlığına teslim ediniz.			
Laboratuvar Adı			
Tarih			
Laboratuvarda mesai dışı çalışma baŐlangıç saati			
Laboratuvardan çıkış saati			
Kontrolün yapıldığı saat			
Kontrolü yapan kişi			İmza:
	<i>Evet</i>	<i>Hayır</i>	<i>Gerekli açıklamalar</i>
Çeker ocak kapatıldı mı?			
Elektrik fişleri prizden çıkarıldı mı?			
Musluklar kapalı durumda mı?			
Laboratuvar içerisinde çöp veya örnek unutuldu mu?			
Klima kapatıldı mı?			
Cam malzeme güvenli yere kaldırıldı mı?			
Kimyasal malzemeler güvenli yere kaldırıldı mı?			
Pencereler kapatıldı mı?			
Laboratuvarın kapısı kilitlendi mi?			
Lambalar kapatıldı mı?			
<b>Binadan çıkmadan önce panodan isminizi silerken aynı zamanda çıkış saatinizi de yazınız.</b>			
<b>Binadan çıkarken bina içinde kimsenin olmadığından emin olduktan sonra lütfen alarm sistemini devreye sokunuz.</b>			

## EK 2. KAZA BEYAN FORMU

KAZA BEYAN FORMU	
<b>Raporu hazırlayan kişi</b>	
<b>Adı ve Soyadı:</b>	<b>Tarih:</b>
<b>Görevi:</b>	<b>İmza:</b>
<b>Kazanın tanımı ve nasıl olduğu:</b>	
<b>Kaza tarihi:</b>	
<b>Etkilenen kişi sayısı:</b>	
<b>Kazanın gerçekleştiği yer:</b>	
<b>Kazanın etki süresi ve şiddeti:</b>	
<b>Kaza sırasında yapılan müdahale:</b>	
<b>Gözlenen eksiklikler:</b>	
<b>Kaza sonrası değerlendirme:</b>	
<b>Kazanın tekrar oluşmaması için öneriler:</b>	

### EK 3. TEHLİKE SEMBOLLERİ VE ANLAMLARI

Sembol	Anlamı	Özelliği
	<b>E:</b> Patlayıcı	<b>Özelliği:</b> Ekzotermik olarak reaksiyona giren kimyasallardır. Ateşe yaklaştırıldıklarında patlayabilirler. <b>Önlem:</b> Ateşten, ısıdan, darbeden, sürtünmeden uzak tutulmalıdır.
	<b>O:</b> Yükseltgen	<b>Özelliği:</b> Organik peroksitler, herhangi bir yanıcı maddeyle temas etmeseler bile patlayıcı özelliği olan yükseltgen maddelerdir. Diğer yükseltgenler ise, kendileri yanıcı olmasalar bile, oksijen varlığında alev alabilirler. <b>Önlem:</b> Yanıcı maddelerden uzak tutulmalıdırlar. Bu tür maddeler alev aldıktan sonra müdahale etmek zordur.
	<b>F:</b> Şiddetli Alev Alıcı	<b>Özelliği:</b> Alevlenme noktası 21°C'nin altında olan sıvılar çabuk alev almazlar. Bir alev kaynağının varlığında korunmasız kalan katı maddeler ve karışımlar kolaylıkla alev alırlar. <b>Önlem:</b> Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdırlar.
	<b>F+:</b> Çok Şiddetli Alev Alıcı	<b>Özelliği:</b> 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. <b>Önlem:</b> Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdırlar.
	<b>T:</b> Zehirli	<b>Özelliği:</b> Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir hatta öldürücü olabilir. <b>Önlem:</b> İnsan vücuduyla teması engellenmelidir. İyi hissedilmediğinde tıbbi yardım alınmalıdır.
	<b>T+:</b> Çok Zehirli	<b>Özelliği:</b> Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir hatta öldürücü olabilir. <b>Önlem:</b> İnsan vücuduyla temasından kaçınılmalıdır. Temas edilmesi halinde derhal tıbbi yardım alınır.
	<b>C:</b> Aşındırıcı	<b>Özelliği:</b> Canlı dokulara zarar verir. <b>Önlem:</b> Gözleri, deriyi ve kıyafetleri korumak için özel önlem alınmalıdır. Buharlar solunmamalıdır. İyi hissedilmediğinde tıbbi yardım alınmalıdır.
	<b>Xn:</b> Zararlı	<b>Özelliği:</b> Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir. <b>Önlem:</b> İnsan vücuduyla teması engellenmelidir.
	<b>Xi:</b> Tahriş Edici	<b>Özelliği:</b> Aşındırıcı olmamasına rağmen deriyle ani, uzun süreli veya tekrarlı teması iltihaplara yol açabilir. <b>Önlem:</b> Göz ve deriyle temasından kaçınılmalıdır.
	<b>N:</b> Çevre için zararlı.	<b>Özelliği:</b> Bu tür maddelerin ortamda bulunması, doğal dengenin değişmesi açısından ekolojik sisteme hemen veya gecikmiş zarar verebilir. <b>Önlem:</b>



## YANLIŞ



Rüzgara karşı durmak

## DOĞRU



Rüzgarı, istikametine göre arkana al.

## YANLIŞ



Yanan yere üstten ve arkadan müdahale etmek.

## DOĞRU



Önden tarayarak, yangının çıkış noktası, yani dip kısmına müdahale et.

## YANLIŞ



Yukarıdan damlayan yanıcı ve parlayıcı maddelere, aşağıdan müdahale etmek.

## DOĞRU



Damlama veya sızıntı noktasından, yani yukarıdan müdahale et.

## YANLIŞ



Yangın anında söndürme cihazlarını boşaltıp peş peşe kullanmak

## DOĞRU



Mevcut yangın söndürme cihazlarını aynı anda değişik yönlerden kullan.

## YANLIŞ



Yangın mahallini terk etmek.

## DOĞRU



Yangının tamamen söndüğüne emin olmadan yangın mahallini terk etme.

