

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ORTAÖĞRETİM PROJESİ

LABORATUVAR HİZMETLERİ

LABORATUVAR GÜVENLİĞİ
524LT0001

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. LABORATUVARDA KİŞİSEL HAZIRLIKLAR	3
1.1. Hijyen ve Sanitasyon	3
1.2. Kişisel Temizlik Kuralları.....	3
1.3. Laboratuvar Çalışma Kuralları.....	5
UYGULAMA FAALİYETİ	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	10
2. LABORATUVAR KOŞULLARI	10
2.1. Laboratuvarın Tanımı	10
2.2. Laboratuvarın Fiziki Özellikleri.....	11
2.2.1. Zemin Duvar ve Tavan	11
2.2.2. Çalışma Tezgâhları	11
2.2.3. Malzeme Dolapları	12
2.2.4. Kimyasal Madde Depoları	12
2.2.5. Gaz ve Su Tesisatı	12
2.2.6. Elektrik Tesisatı ve Işılandırma	12
2.2.7. Havalandırma Tesisatı	13
2.2.8. Atık Toplama Ünitesi	13
UYGULAMA FAALİYETİ	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	16
3. LABORATUVARDA GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	16
3.1. Genel Güvenlik Önlemleri	16
3.2. Kimyasal Maddelerle Çalışma Güvenliği	17
3.2.1. Kimyasalların Sınıflandırılması.....	17
3.2.2. Kimyasal Maddelerin Etiketlenmesi.....	19
3.2.3. Kimyasal Maddelerin Depolanması.....	20
3.2.4. Kimyasal Maddelerle Güvenli Çalışma Kuralları	21
UYGULAMA FAALİYETİ-	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	27
4. LABORATUVAR KAZALARINDA İLK YARDIM	27
4.1. İlk Yardım ve Önemi	27
4.2. İlk Yardım Malzemeleri	28
4.3. Laboratuvarda Oluşabilecek Kesik ve Yaralanmalarda İlk Yardım	29
4.4. Laboratuvarda Oluşabilecek Yanıklarda İlk Yardım	31
4.5. Laboratuvarda Oluşabilecek Zehirlenmelerde İlk Yardım.....	32
UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	36
MODÜL DEĞERLENDİRME	37
CEVAP ANAHTARLARI	39
KAYNAKÇA	41

AÇIKLAMALAR

KOD	524LT0001
ALAN	Laboratuvar Hizmetleri
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Laboratuvar Güvenliği
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, laboratuvarında kişisel hazırlıklar yapabilmek, mevzuata uygun olarak laboratuvar koşullarını değerlendirebilmek, laboratuvarında yönetmelik ve mevzuata uygun olarak güvenlik önlemlerini alabilmek ve laboratuvar kazalarında ilk yardım yapabilmek bilgi ve becerilerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİK	Laboratuvarında, güvenli çalışma ortamı sağlamak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile; gerekli ortam sağlandığında mevzuata uygun olarak laboratuvarında güvenli çalışma ortamı sağlayabilecek ve gerektiğinde ilk yardım yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Sağlık ve temizlik kurallarına uygun olarak laboratuvarında kişisel hazırlıklar yapabileceksiniz.2. Mevzuata uygun olarak laboratuvar koşullarını değerlendirebileceksiniz.3. Yönetmelik ve mevzuata uygun olarak laboratuvarında güvenlik önlemlerini alabileceksiniz.4. Tekniğine uygun olarak laboratuvar kazalarında ilk yardım yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Laboratuvar ortamı, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. Donanım: Sabun, personel dolabı, laboratuvar önlüğü, koruyucu malzemeler, lavabo, kâğıt havlu, personel odası ve ilk yardım malzemeleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Laboratuvar temel işlemlerinin en önemlilerinden biri de laboratuvar ortamının güvenliğini sağlamak, laboratuvarda hijyen ve sanitasyon kurallarını uygulamaktır. Laboratuvarda çalışma kurallarına uymak, laboratuvarda genel güvenlik önlemleri almak, kişisel temizlik kurallarını uygulamak ve laboratuvarda meydana gelecek kazalarda ilk yardım yapmak laboratuvar çalışanları için son derece önemlidir.

Aynı zamanda çalıştığınız ortamlarda laboratuvar güvenliği ile ilgili yönetmelikleri öğrenecek, kendi güvenliğinizi ve çalıştığınız yerdeki diğer kişilerin güvenliğini sağlamış olacaksınız.

Bu modül ile çalışacağınız laboratuvarda hijyen ve sanitasyon kurallarını uygulayacak, laboratuvarın fiziksel özelliklerini bilecek, daha güvenli ortamlarda çalışacaksınız. Aynı zamanda çalıştığınız mekânlarda oluşabilecek kazalarda hangi ilk yardım kurallarını uygulayacağınızı bilecek ve olaylara anında müdahale edebileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette size verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında, laboratuvarda, sağlık ve temizlik kurallarına uygun olarak kişisel hazırlıklar yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hijyen ve sanitasyon hakkında bilgi toplayınız.
- Kişisel temizlik kurallarını araştırınız.
- Laboratuvarda kullanılacak koruyucu malzemeler nelerdir? Araştırınız.
- Laboratuvar çalışma kuralları hakkında bilgi toplayınız.

1. LABORATUVARDA KİŞİSEL HAZIRLIKLAR

1.1. Hijyen ve Sanitasyon

Hijyen, sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınacak temizlik önlemlerinin tümü olarak tanımlanabilir. Temizlik eğitimi, çocukluk döneminde ailede başlayan, okulda devam eden ve hayat boyu devam etmesi gereken bir süreçtir. İnsanlar, günlük hayatlarında temizlik kurallarına hem kendi sağlıkları hem de başkalarının sağlıkları için uymak zorundadır.

Sanitasyon, geniş kapsamlı bir terimdir ve hijyen, sağlık koşullarını oluşturma, bu koşulları devam ettirme anlamına gelir. Sanitasyon, ayrıca laboratuvar görünümünün iyileştirilmesi ve atıkların uzaklaştırılması konularını da kapsar.

1.2. Kişisel Temizlik Kuralları

Vücudun en önemli organlarından biri deridir. Deri üzerindeki ölü epitel hücrelerini, artık maddeleri, mikroorganizmaları ve vücutta oluşan kokuları temizlemek için sık sık banyo yapılmalıdır. Derimizin kir ve salgılardan arındırılması için sabunla ve 30-40 °C sıcaklıktaki suyla yıkanılması gerekir. Her gün veya iki günde bir, en geç haftada bir defa yıkanmalıdır. Yıkanma sırasında lif, kese gibi araçlar kullanılması kir tabakasının kolayca uzaklaştırılmasını ve kan dolaşımının hızlanmasını sağlar.

Su ile temasın vücudun elektrik yükünü dengelediği, sıcak suyla yıkanmanın asabi ağrıları azaltıp giderdiği, çeşitli romatizma hastalıklarına iyi geldiği, günlük gerginlikleri

azalttığı, ferahlık ve zindelik verdiği, kan dolaşımını uyardığı, cilt sağlığına iyi geldiği bilinmektedir. Bu faydaların bir kısmı, soğuk duş veya banyo ile de temin edilebilmektedir. Fakat aşırı sıcak su ile temas ve aşırı kesilen cilt sağlığını bozar.

Laboratuvarlarda ve günlük hayatta birçok şeyle temas eden ellerimizin temizliği son derece önemlidir. Laboratuvarlarda kimyasal maddelere temas ettikten sonra, sağlığımızı tehlikeye atacak herhangi bir şeye dokunduktan sonra, analizlerden önce ve sonra, laboratuvarlardan çıkmadan önce ellerimizi mutlaka akan su altında sabun ile yıkamalıyız.

Ellerde kesik, yara ve benzeri durumlar varsa bunların üzeri ancak su geçirmez bir bantla kapatıldıktan sonra laboratuvarlarda çalışılmalı, aksi takdirde çalışılmamalıdır.



Şekil 1.1: Vücut temizliği

Ayaklarımızın da düzenli olarak parmak aralarına kadar yıkanması sağlığımız açısından önemlidir. Ayrıca uzayan el ve ayak tırnaklarımızı mutlaka düzenli olarak kesmeliyiz. El tırnakları yarım ay biçiminde, ayak tırnakları ise düz olarak kesilmelidir. Bu şekilde cilt içine gömülmesi önlenmiş olur. Ayak tırnaklarının çok derin ve sivri kesilmesi, ayakkabıların rahat olmaması tırnak batmalarına neden olur.

Ayak rahatsızlıklarının birçoğu uygun olmayan ayakkabı giymekten kaynaklanır. Ayakkabı, ayağı vurmamalı ve ayaklar, ayakkabı içinde toplanmamalıdır. Ayakkabı içinde ayaklar, nemli ve sıcak kaldığından mantarlara neden olabilir. Mantar, özellikle ayak parmakları arasında yerleşerek kaşıntı, deride pullanma ve küçük kabarcıklara neden olur. Ayağı vuran ve sıkı ayakkabılar nasır yapabilir.

Dişler, sindirim sisteminde besinlerin sindirilmesi için parçalanmasına ve koparılmasına yardım eder. Aynı zamanda konuşmamızda ve insan görünümünde önemli etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle ağız sağlığı bakımından dişlerimizin temizlenmesine ve bakımına özen gösterilmelidir. Ağız ve diş sağlığında en önemli iki hastalık diş çürükleri ve diş eti iltihaplanmalarıdır. Diş sağlığının bozulması diğer organlarımızı olumsuz olarak etkileyebilir. Diş hastalıkları kalpte, böbrekte ve eklemlerde sağlık sorunlarına yol açan enfeksiyonlara sebep olur.

Dişlerin düzenli olarak fırçalanması ve düzenli ağız bakımı yapılması bizi, diş çürüğü ve diş eti hastalıklarından korur. Diş çürüğü, dişte oyuklar yaparak dişin yapısını bozar ve diş kaybına neden olabilir. Bundan dolayı dişlerimizi düzenli fırçalamalıyız. Dişlerimizi fırçaladığımızda önce hekimlerin tavsiye ettiği ve onaylanmış diş fırçaları ve diş macunu almalıyız.

Saçın canlı bir organizma olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle yıpranmış saçlar için mutlaka bir saç uzmanına başvurulmalı, yağlanmanın, kepeklenmenin ve kırıkların sebepleri araştırılıp çözüm yolları aranmalı ve mutlaka bakımı yapılmalıdır. Normal bir saçın haftada en az iki kez yıkanması gerekir. Yağlı saç ise daha sık yıkanmalıdır.

Cilt bakımı denildiğinde yüzümüzün görünen kısmının bakımı anlaşılmaktadır. En çok kirlenen ve yıpranan kısım görünen kısımdır. Yüz bakımı, göz temizliği ve bakımı, kulak temizliği ve bakımı, cilt bakımı ve tıraş olmayı (erkeklerde) kapsar.

Her sabah yataktan kalktıktan sonra yüzün yıkanması gerekmektedir. Gece yatmadan önce yüz üzerindeki kirleri temizlemek için yüzün sabunla yıkanmasında fayda vardır. Yüz temizliği için cildin doğal yapısına uygun sabunlar ve temizleyiciler tercih edilmelidir.

1.3. Laboratuvar Çalışma Kuralları

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.



Resim 1.1: Laboratuvar önlüğü

Laboratuvar önlüğü kullanırken şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Önlüklerin boyu, diz boyunda olmalıdır.
- Önlükler önü kapanabilir (düğme, çitçit vb.) olmalıdır.
- Laboratuvar önlükleri ve elbiseleri, pamuk veya polyester pamuk karışımından yapılmalıdır.
- Yanıcı sıvılar ile çalışılırken yangına dayanıklı pamuk veya özel dokunmuş malzemeden yapılmış iş elbiseleri giyilmelidir.
- Önlükleri delebilecek kimyasallar ile çalışılırken önlük veya elbise üzerine PVC'den yapılmış koruyucu önlük giyilmelidir.
- Elbiselerin çıkarılıp önlüklerin giyilmesi işlemleri laboratuvarın dışında yapılmalıdır.
- Çalışma esnasında mikroorganizma bulaşması (kontaminasyon) durumunda önlük hemen çıkarılmalı, temiz önlük giyilmelidir.

Laboratuvarlarda çalışmalar sırasında kimyasal maddeler ve sıcak cisimler ile ilk temasta olan ellerin korunması amacı ile çalışanların mutlaka koruyucu eldiven kullanması

gerekir. Bu eldivenler tek kullanımlık, aside karşı dayanıklı ve ısıya karşı dayanıklı olarak sınıflandırılabilir.

Gözler, insanların en hassas ve en önemli organlarından. Gözlerin kimyasal madde, radyoaktif ışınlar (zararlı ışınlar) ve zarar verici parçacıklardan korunması için gerekirse koruyucu gözlükler kullanılmalıdır. Laboratuvarda, ince tozlardan ve zararlı organik madde buharlarından korunmak için solunum maskeleri kullanılabilir. Kullanılacak maskeler katı ve sıvı kimyasallardan oluşan toz ve sıvı zerreciklerinden kaynaklanan etkileri önlemeli, kullanımı pratik ve cilde uyumlu olmalıdır.



Laboratuvar çalışmalarında şu kurallara uyulmalıdır:

- Laboratuvardaki deneysel çalışmalara başlamadan önce yapılacak deneyler ile ilgili teorik hususlar, kurulacak düzenekler hakkında ve karşılaşılabilecek muhtemel durumlar hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.
- Laboratuvar çalışmalarına başlamadan önce kimyasalların listesi yapılmalı ve laboratuvarda veya depoda bulunmayan kimyasalların temini sağlanmalıdır.
- Laboratuvara çanta, ceket, kaban, palto, vb. malzemeler getirilmemelidir. Bu gibi malzemeler, laboratuvar sorumluları tarafından laboratuvarın dışında muhafaza edilmelidir.
- Laboratuvarda çalışanlardan, uzun saçlı olanların saçlarını toplamaları ve eşyası takmamaları kendi güvenlikleri açısından gereklidir.
- Laboratuvarda kesinlikle laboratuvar önlüğü ile çalışılmalıdır. Eğer diğer koruyucu malzemeler gerekiyorsa bu malzemeler de kullanılmalıdır.
- Laboratuvarlarda kesinlikle terlik, sandalet ve burnu açık olan ayakkabılar giyilmemelidir.
- Laboratuvarda herhangi bir şey yenilip içilmemeli, kimyasal maddelerin tadına bakılmamalı, çalışırken eller yüze sürülmemelidir.
- Kimyasal maddeleri (çoğunun zehirli ve yakıcı özelliğe sahip olmasından dolayı), deriye temas ettirmemeye özen gösterilmeli ve bu maddelere dokunulmamalıdır.
- Kimyasal maddeler, gelişigüzel birbirine karıştırılmamalıdır.
- Aynı spatül veya kaşık ile başka bir kimyasal madde alınmamalıdır.
- Etiketsiz bir şişeye veya kaba, kimyasal madde konulmamalıdır. Ayrıca boş kaba kimyasal bir madde konulunca hemen etiketi yapıştırılmalıdır.
- Üzerinde etiketi olmayan şişelerdeki kimyasal maddeler, deneylerde kesinlikle kullanılmamalıdır.
- Zehirli ve tahriş edici çözeltiler, pipetten ağız yolu ile çekilmemelidir. Bu işlem için puar kullanılmalıdır.
- Tüm asit ve alkali çözeltiler sulandırılırken suyun üzerine asit ve alkali çözeltiler yavaş yavaş dökülmeli, asla asit ve alkali çözeltiler üzerine su dökülmemelidir.
- Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el ile kapak sıkıca tutulmalı, diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır.
- Kimyasalların bulunduğu kapların ağzı açık bırakılmamalı ve kapaklar birbirine karıştırılmamalıdır.
- Zehirli gazlar ile çeker ocaklarda çalışılmalıdır.

-
- Isıtılan, kaynatılan ve karıştırılan maddelerin buldukları kapların ve deney tüplerinin ağızları kimsenin bulunmadığı tarafa tutulmalıdır.
 - Kimyasal reaksiyonlar devam ederken ağzı açık deney tüpüne veya kap içinde ısıtma yaparken kaba üstten bakılmamalıdır.
 - Kesinlikle kimyasal atık ve çöpler yere atılmamalıdır. Atılacak katı maddeler tehlikeli değilse çöp kutusuna, tehlikeli olanları ise atık toplama kaplarına atılmalıdır.
 - Organik çözücüler lavaboya dökülmemeli, laboratuvar içerisinde yetkililerce belirlenen toplama şişe veya kaplarının içerisine dökülmelidir.
 - Laboratuvarında bulunan argon, azot, amonyak ve benzeri tüpler mutlaka vanasından açılıp kapatılmalıdır.
 - Çalışma sonunda kullanılan cam malzemeler ve kaplar hemen temizlenmelidir.
 - Günlük çalışma sonunda çeşmeler, gaz muslukları ve elektrik düğmeleri kapalı tutulmalıdır.
 - Çalışma bitiminde sonuçlar dikkatli bir şekilde kaydedilmelidir.
 - Laboratuvar çalışmaları bittikten sonra eller mutlaka sabun ve su ile yıkanmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıda belirtilen işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak laboratuvar çalışmalarında kişisel hazırlıkları yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kişisel temizlik ve bakım yapınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Vücut temizliği, el temizliği gibi kişisel temizlikleri aksatmadan yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvara girişte takıları çıkarınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Takılarınızı laboratuvara girmeden çıkarınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvara girişte önlük giyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Önlüğünüzü laboratuvarın dışında giyip çıkarınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Gerekli koruyucu malzemeleri bulundurup kullanınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yapacağınız deneye göre koruyucu malzeme seçiniz.➤ Yakıcı maddeler ile çalışırken eldiven kullanınız.➤ Zehirli gazlar ile çalışırken maske takınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvardan çıkmadan önce elinizi yıkayınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Elinizi sabunla köpürterek bol su ile durulayınız.➤ Kimyasal maddelere temas etikten sonra ellerinizi mutlaka yıkayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ İş kıyafeti ve koruyucu malzemelerin bakım ve temizliğini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş kıyafeti ve koruyucu malzemelerin bakım ve temizliğini yaparken malzemelerin zarar görmemesine dikkat ediniz.➤ Koruyucu malzemeleri temizlerken kullanım kılavuzunu okuyunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri (tablodan doğru kelimeleri seçerek) doldurunuz.

vana	etiket
sanitasyon	su geçirmez
kayıt	suyun üzerine asit
hafta	puar
sabun	değiştirilmesi

1. Hijyen ve sağlık koşullarını oluşturma ve bu koşulları devam ettirme işlemlerine denir.
2. Derimizin kir ve salgılardan arındırılması için her gün veya iki günde bir, en geçda bir defa yıkanılmalıdır.
3. Ellerde kesik, yara ve benzeri durumlar varsa bunların üzeri ancak bir bant ile kapatıldıktan sonra laboratuvarda çalışılmalı, aksi takdirde çalışılmamalıdır.
4. Asitler sulandırılırken daima yavaş yavaş eklenmelidir.
5. Laboratuvarda bulunan argon, azot, amonyak ve benzeri tüpler mutlakadan açılıp kapatılmalıdır.
6. Çalışma esnasında mikroorganizma bulaşması (kontaminasyon) durumunda önlük hemen temizi ile gerekir.
7. Üzerinde olmayan kimyasal maddeler kesinlikle kullanılmamalıdır.
8. Zehirli ve tahriş edici çözeltiler, pipete ağız yolu ile çekilmemeli bu işlem için kullanılmalıdır.
9. Laboratuvar çalışmalarında sonuçlar mutlaka edilmelidir.
10. Laboratuvar çalışmaları bittikten sonra eller mutlaka ile yıkanmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyette size verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında laboratuvar koşullarını değerlendirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki değişik laboratuvarlara gidiniz. O laboratuvarların fiziki şartlarını inceleyiniz.
- Laboratuvarda hangi standart donanımlar bulunmaktadır. Araştırınız.

2. LABORATUVAR KOŞULLARI

2.1. Laboratuvarın Tanımı

Bir bilim dalı veya çalışma alanı bünyesinde, çeşitli alet ve cihazlar kullanılarak deneysel çalışmalar, testler, analiz ve gözlemlerin yapıldığı mekânlara laboratuvar denmektedir.



Resim 2.1: Laboratuvar

Laboratuvar çalışmaları genel olarak numunenin kabulü ve kaydı ile başlamakta; numunenin analize hazırlanması, analizlerin yapılması ile devam etmekte; sonuçların rapor edilmesi ve arşivlenmesi ile sona ermektedir.

2.2. Laboratuvarın Fiziki Özellikleri

Bir laboratuvarında, çalışma tezgâhları, malzeme dolapları, kimyasal madde depoları, havlandırma tesisatı, elektrik ve aydınlatma tesisatı, gaz ve su tesisatı, acil duş sistemleri, ilk yardım dolabı, yangın söndürme tüpü ve laboratuvarın özelliğine göre çeşitli donanımlar bulunmaktadır. Laboratuvarın zemin, tavan ve duvarları laboratuvar çalışmalarına uygun olmalı ve donanımlar uygun şekilde tasarlanmalıdır.



Resim 2.2: Çalışma tezgâhları

Laboratuvar, idari ve analiz yapılan bölümler ayrı olacak şekilde planlanmalıdır. Her hizmet bölümü için en az on beş metre karelik alan olmalıdır. Enstrümantal cihazlarla yapılan analizlerde numune hazırlama ile cihazın bulunduğu alan ayrı planlanmalıdır.

Mikrobiyoloji laboratuvarı, kontaminasyonu önlemek amacıyla iş akış sırasına göre besiyeri hazırlama, sterilize etme, ekim, inkübasyon işlemleri, kullanılmış malzemelerin temizliği ve sterilizasyonu için ayrı bölümler içeren alanlardan oluşmalıdır. Laboratuvarlar, özel ortam gerektiren analizlerde, bu şartları sağlayan alet ve ekipmanlarla donatılmalı ve ayrı bölümler hâlinde planlanmalıdır.

2.2.1. Zemin Duvar ve Tavan

Duvar, tavan ve tabanlar kolayca temizlenebilir ve gerektiğinde dezenfekte edilebilir özellikte malzemelerle kaplanmalıdır. Laboratuvarın boya, badana ve diğer bakımları düzenli olarak hazırlanacak yazılı talimatlara göre yapılmalıdır. Zemin, kimyasallara karşı dayanıklı maddelerle kaplanmalıdır. Duvarlar antiasit seramik ile kaplanmalıdır.

2.2.2. Çalışma Tezgâhları

Laboratuvar tezgâhları, kullanım rahatlığı ve dayanıklılık göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Aynı zamanda tezgâhlarda su, gaz, vakum vs. muslukları ile elektrik prizleri bulunmaktadır. Tezgâh üzerleri (yüksek aşındırıcılığa sahip asitlerle çalışıldığından), seramik veya antiasit seramiği ile kaplıdır.

2.2.3. Malzeme Dolapları

Laboratuvarda araç gereç, kimyasal ve çözeltilerin konulup muhafaza edilebilmesi için uygun dolaplar bulunmalıdır. Malzemeler bu dolaplara sistemli ve düzenli bir şekilde yerleştirilmeli ve kullanım kolaylığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Bunların haricinde, ilk yardım için gerekli ilaç ve malzemelerin bulunduğu ilk yardım dolabı ve gerekli talimatların yer aldığı panolar bulunmalıdır.



Resim 2.3: Malzeme dolapları

2.2.4. Kimyasal Madde Depoları

Yedek malzemeler ve kimyasal maddeler yapısına, risk gruplarına ve saklama koşullarına göre havalandırma sistemli, kilitlenebilir ayrı oda veya depolarda bulundurulur. Kimyasal maddelerin depolanması ve kullanımı, laboratuvar çalışanları tarafından iyice bilinmeli ve kurallar uygulanmalıdır. Laboratuvarda rutin olarak kullanılan kimyasal maddeler için bir envanter tutulmalıdır. Bu envanter, kimyasalın ismini, miktarını ve alınış tarihini içermelidir ve yılda en az bir kez yenilenmelidir.

2.2.5. Gaz ve Su Tesisatı

Laboratuvar sisteminin düzgün ve ergonomik bir şekilde çalışmasını sağlamak, düzgün bir altyapının kurulmasına bağlıdır. Bunun için gerekli olan gaz ve soğuk-sıcak su tesisatı, teknik özellik ve standartlara uygun olarak planlanmalıdır. Kullanılan evyeler tüm asit ve kimyasallara karşı dayanıklı olmalıdır. Gaz ve su tesisatları kolay kullanım ve temizleme özelliğine sahip olmalıdır. Atık su tesisatı antiasit özellikte olmalıdır.

2.2.6. Elektrik Tesisatı ve Işıklandırma

Elektrik tesisatı, laboratuvarda kullanılacak cihazlara uygun olarak düzenlenmeli, uygun yerlerde yeterli sayıda prizler bulunmalıdır. Yanıcı ve patlayıcı mekânlar için exproof prizler kullanılmalıdır.

Aydınlatma sistemleri yapılacak analizlere uygun olarak planlanmalıdır. Aydınlatma sistem ve bağlantıları ile diğer servis noktalarının temizlenmesi kolay olacak şekilde tasarlanmalıdır. Yanıcı ve patlayıcı mekânlar için exproof armatörler kullanılmalıdır.

2.2.7. Havalandırma Tesisatı

Laboratuvar çalışmalarında analiz sonuçlarının olumsuz etkilenmemesi için ortamın toz, nem, buhar, titreşim, elektromanyetik etkenler ve zararlı canlılar gibi olumsuz şartlardan korunması sağlanmalıdır. Laboratuvar çalışmalarında analizlerin gerektirdiği ideal ortam sıcaklığının sağlanması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Laboratuvarlarda yapılan çalışmalar sonucu oluşan zararlı gazlar ve kirli hava, laboratuvar çalışanlarının sağlığını olumsuz olarak etkilemektedir. Bu nedenle laboratuvarlara havalandırma sistemleri kurulmalıdır. Havalandırma sistemleri, yapılacak analizlere uygun olarak planlanmalıdır. Zararlı gazların uzaklaştırılmasında çeker ocaklar da kullanılmaktadır. Laboratuvar tipi klimalar ile kirli hava emilmekte ve temiz hava verilmektedir. Bu nedenle bu tip klimalar tercih edilmelidir.

Çeker ocaklar çalışma alanında oluşan asit buharı, ısı, proses aroması gibi gazları uzaklaştırmak amacıyla kullanılır. Cihazlar, yüksek emiş gücüne sahiptir ve sisteme bağlı bulunan baca bağlantısı ile gazları dış ortama atan bir yapıya sahiptir. Çeker ocaklar, galvaniz gövde yapısı ve özel kaplama boya sayesinde, paslanma tehlikesine karşı koyması, dayanıklılık, kullanım rahatlığı, iş ve çevre güvenliğini de sağlaması açısından laboratuvarlarda kullanılan standart donanımlardandır. Çeker ocakların içinde gaz muslukları, lavabo ve lavabo bataryaları bulunur.



Resim 2.4: Çeker ocaklar

2.2.8. Atık Toplama Ünitesi

Laboratuvarlardaki kimyasal atıklar, çevre kirliliğini önleyici tarzda ve yasaların öngördüğü şekilde değerlendirilmesi gereken özel atıklar olarak adlandırılmaktadır. Kimyasal atıkların bulunduğu kaplar, sızdırmaz olmalı ve iyi havalandırma olan yerlerde muhafaza edilmelidir. Asit ve baz atıkların nötr hâle getirilmesi ve ana drenaja verilebilmesi için laboratuvarlarda asit-baz nötralizasyon cihazları bulunmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıda belirtilen işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak laboratuvar koşullarını değerlendiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Laboratuvar zeminini ve tezgâhları kontrol ediniz.	➤ Laboratuvar zeminini kontrol ederken çalışmalara uygun olup olmadığına karar veriniz.
➤ Gaz ve su tesisatının kontrolünü yapınız.	➤ Gaz ve su tesisatının çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
➤ Malzeme dolaplarının kontrolünü yapınız.	➤ Dolapların dizaynının doğru olup olmadığını dolaplardaki malzemelerin kullanışlı bir şekilde yerleştirilip yerleştirilmediğini kontrol ediniz.
➤ Çalışma yerinin havalandırma kontrolünü yapınız.	➤ Havalandırmaların çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
➤ Çeker ocakların kullanıma hazır olup olmadığını kontrol ediniz.	➤ Çeker ocağın çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
➤ Işıklandırma kontrolü yapınız.	➤ Laboratuvar ortamının aydınlatma sisteminin yeterli olup olmadığını kontrol ediniz.
➤ Atıkların muhafaza edileceği yerleri kontrol ediniz.	➤ Kimyasal atıkların bulunduğu kapların sızdırmaz olup olmadığına bakınız. ➤ Kapların üzerine grup adlarını ve risk sembollerini koymayı unutmayınız. ➤ Kimyasal atıkları, havalandırması iyi olan yerlerde muhafaza ediniz. ➤ Asit ve baz ile inorganik laboratuvar atıklarının nötr hâle getirilmesi ve ana drenaja verilebilmesi için laboratuvarlarda asit-baz nötralizasyon cihazları kullanınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri (tablodan doğru kelimeleri seçerek) doldurunuz.

seramik	çeker ocak
numune hazırlama	ayrı
laboratuvar	dezenfekte

1. Bir bilim dalı veya çalışma alanı bünyesinde, çeşitli alet ve cihazlar kullanılarak deneysel çalışmalar, testler, analiz ve gözlemlerin yapıldığı yerlere denir.
2. Laboratuvar idari ve analiz yapılan bölümleri birbirlerinden olacak şekilde planlanmalıdır.
3. Enstrümantal cihazlarla yapılan analizlerde ile cihazların bulunduğu alan ayrı planlanmalıdır.
4. Duvar, tavan ve tabanlar kolayca temizlenebilir ve gerektiğinde edilebilir özellikte malzemelerle kaplanmalıdır.
5. Tezgâh üzerleri yüksek aşındırıcılığa sahip asitlerle çalışıldığından ile kaplı olmalıdır.
6. çalışma alanında oluşan asit buharı, ısı, proses aroması gibi gazları uzaklaştırmak amacıyla kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu faaliyette, size verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında laboratuvarda güvenlik önlemlerini alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki değişik laboratuvarlara gidiniz. Aldıkları güvenlik önlemlerini yazınız.
- Laboratuvarda bulunan tehlikeli kimyasal maddeler nelerdir? Araştırınız.
- Laboratuvar güvenliği ile ilgili yönetmelikler var mı? Araştırınız

3. LABORATUVARDA GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

3.1. Genel Güvenlik Önlemleri

Laboratuvar çalışmalarında, hem sonuçların güvenilirliği hem de çalışanların sağlığı açısından laboratuvar çalışma kurallarına aksatılmadan uyulmalı ve genel güvenlik önlemlerine dikkat edilmelidir.

Laboratuvarlarda uyulması gereken başlıca genel güvenlik önlemleri şunlardır:

- Kimyasal maddelerin etkilerinden korunmak amacıyla laboratuvarda çalışanlar mutlaka önlük giymeli ve mümkün olduğu sürece eldiven kullanmalıdır.
- Laboratuvar elemanları, laboratuvarda ziynet eşyası (sallantılı küpe ve bilezik) takılmamalı, uzun saçlı olanlar saçlarını toplamalıdır.
- Cam kesme ve mantara geçirme durumlarında ellerin kesilmemesi için özel eldiven veya bez kullanılmalıdır.
- Laboratuvarlarda çok farklı türde yanıcı ve patlayıcı kimyasal madde bulunmaktadır. Çıkabilecek bir yangın tehlikesine karşı bu tür ortamlarda, amacına uygun yangın söndürme tüpleri mutlaka bulundurulmalıdır.
- Ecza dolabında neler bulunduğu, yangın söndürme cihazının nasıl çalıştığı bilinmelidir.
- Zehirli gazlarla veya bunların oluştuğu tepkimelerle çalışırken zehirlenmelerin olmaması için mutlaka çeker ocak kullanılmalıdır.
- Ellerde kesik, yara ve benzeri durumlar varsa bunların üzeri ancak su geçirmez bir bantla kapatıldıktan sonra laboratuvarda çalışılmalı, aksi takdirde çalışılmamalıdır.

- Laboratuvarda tek başına çalışan kişi her türlü kaza ihtimaline karşı, yapacağı işleri bir başkasına önceden anlatmalı ve haber vermelidir.
- Kimyasal maddeler ve cihazlar kullanılırken çalışanlar, bu kimyasalların ve cihazların olası tehlikelerine karşı bilgilendirilmelidir.
- Kimyasal ve diğer tüm atıklar, talimatlarına göre uygun kaplara konulmalıdır.
- Laboratuvarda bulunan argon, azot, amonyak ve benzeri tüpler mutlaka vanasından açılıp kapatılmalıdır.
- Di etil eter, aseton, benzen, etil alkol gibi yanıcı maddelerle çalışırken bunların yakınında alevin bulunmamasına dikkat edilmelidir. Bu gibi çözücülerin ısıtılmasında su banyolarından veya elektrikli ısıtıcılardan faydalanılmalıdır. Bu çözücülerin uzaklaştırılması, buharlaştırma ile değil damıtma ile yapılmalıdır.

3.2. Kimyasal Maddelerle Çalışma Güvenliği

Laboratuvar çalışmalarında, kimyasal maddelerden olumsuz etkilenilmemeli, çalışma güvenliği açısından kullanılan kimyasal maddelerin özellikleri iyi bilinmeli ve bunlarla ilgili çalışma kuralları aksatılmadan uygulanmalı, ilgili yasal düzenlemelere göre hareket edilmelidir.

Kimyasal Maddeler ile Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkındaki Yönetmelik 25328 sayı ile 26.12.2003 tarihinde Resmî Gazete’de yayımlanmıştır. Bu Yönetmelik’in amacı işçilerin sağlığını, iş yerinde bulunan, kullanılan veya herhangi bir şekilde işlem gören kimyasal maddelerin tehlikelerinden ve zararlı etkilerinden korumak ve işçilere güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için asgari şartları belirlemektir.

Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik 27092 sayı ile 26 Aralık 2008 tarihinde Resmî Gazete’de yayımlanmıştır. Bu Yönetmelik’in amacı, tehlikeli kimyasalların kontrol altına alınmasına, olumsuz etkilerden çevrenin ve insanın korunmasına yönelik idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir.

3.2.1. 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 gösteren maddelerdir.

3.2.2. Kimyasal Maddelerin Etiketlenmesi

Kimyasal maddeler mümkün olduğunca orijinal paketlerinde etiketli hâlde saklanmalıdır. Kimyasal maddelerin kapları (şişe veya kap) yazıları kolayca silinebildiğinden cam kalemi ile yazılmamalı; depoda ve laboratuvarda 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 yapıştırılmalı ve etiketlerin üzeri şeffaf folyo ile kaplanmalıdır.



E: Patlayıcı

Özelliği: Ekzotermik olarak reaksiyona giren kimyasal-
lardır. Ateşe yaklaştıklarında patlayabilirler.

Önlem: Ateşten, ısıdan, darbeden, sürtünmeden uzak
tutulmalıdır.



F: Şiddetli Alev Alıcı

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

Önlem: Cıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından
uzak tutulmalıdır.



Özelliği: Alevlenme noktası 0 °C nin altında, kaynama
noktası maksimum 35 °C olan sıvılardır. Normal basınç
ve oda sıcaklığında havada yanıcı olan gaz ve gaz kar-
şımalarıdır.

Önlem: Cıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından
uzak tutulmalıdır.



T: Zehirli

Özelliği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas
ettiği durumda sağlığa zarar verebilir hatta öldürücü
olabilir.

Önlem: İnsan vücuduyla teması engellenmeli, aksi hal-
de tıbbi yardıma başvurulmalıdır.



T+: Çok Zehirli

Özelliği: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas
ettiği durumda sağlığa zarar verebilir hatta öldürücü
olabilir.

Önlem: İnsan vücuduyla teması engellenmelidir. Tem-
as edilmesi halinde derhal tıbbi yardım alınmalıdır.



Xi: Tahriş Edici

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

Önlem: Göz ve deriyle teması engellenmelidir.



Xn: Zararlı

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

Önlem: İnsan vücuduyla teması engellenmelidir



O: Yükseltgen

Özelliği: Organik peroksitler, herhangi bir yanıcı mad-
deyle temas etmeseler bile patlayıcı özelliği olan yü-
kseltgen maddelerdir. Diğer yükseltgenler ise, kendileri
yanıcı olmasalar bile, oksijen varlığında alev alabilirler.

Önlem: Yanıcı maddelerden uzak tutulmalıdır. Bu tür
maddeler alev aldıktan sonra müdahale etmek zordur.



C: Aşındırıcı

Özelliği: Canlı dokulara zarar verir.

Önlem: Gözleri, deriyi ve kıyafetleri korumak için özel
önlem alınmalıdır. Buharları solunmamalı, aksi halde
tıbbi yardıma başvurulmalıdır.



N: Çevre için zararlı.

Özelliği: Bu tür maddelerin ortamda bulunması, doğal
dengenin değişmesi açısından ekolojik sisteme kısa
yada uzun süre içinde zarar verebilir.

Önlem: Risk göz önüne alınarak bu tür maddelerin top-
rakla ve çevreyle teması engellenmelidir.

Tablo 3.1: Tehlikeli maddelerin uyarı sembolleri

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 3.1’de verilmiştir.

3.2.3. 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.

3.2.4. Kimyasal Maddelerle Güvenli Çalışma Kuralları

Laboratuvar çalışmalarında, sonuçların güvenilirliği ve çalışanların güvenliği açısından kimyasal maddelerle güvenli çalışma kurallarına mutlaka uyulmalıdır. Uyulması gereken başlıca kurallar şunlardır:

- Kimyasal maddeler elle tutulmamalı ve cilde temas ettirilmemelidir.
- Kimyasal maddeler hiçbir zaman laboratuvar dışına çıkarılmamalıdır.
- Asit suya azar azar ilave edilmelidir. Kesinlikle asidin üzerine su ilave edilmemelidir.
- Sodyum, patlamalara neden olabileceği için hiçbir zaman suyun içine atılmamalıdır.
- Benzin, eter ve karbon sülfür gibi çok uçucu maddeler ile açık alevde çalışılmamalıdır. Eter buharlarının en az 5 metre uzaktaki alevden parlayabileceği unutulmamalıdır.
- Tüp içinde sıvı maddeleri ısıtırken tüp, sürekli çalkalanmalıdır.
- Karbon tetra klorür ve benzen gibi kimyasallar zehirli ve tehlikeli olduğundan bu sıvılara ve buharlarına uzun süre maruz kalınmamaya dikkat edilmelidir.
- Susuz hidrojen florür ve florik asit ile çeker ocakta çalışılmalı, koruyucu malzemeler (eldiven, gözlük ve yüz maskesi) kullanılmalıdır.
- Sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit gibi asitler ile brom, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür, klor, amonyak gibi zehirli gazlar içeren maddeler, çeker ocakta çalışılmalıdır. Gerekirse koruyucu malzeme kullanılmalıdır.
- Eterlerin içindeki peroksitler, eterli çözeltilerin damıtılması sırasında patlamaya neden olabilir. Bunu önlemek için eterler kahverengi şişelerde saklanmalı ve içine katı potasyum hidroksit ilave edilmelidir. Damıtma sırasında balona balonun ¼'ü kadar eter konulmalıdır.
- Cıva herhangi bir şekilde bir yere dökülürse vakum ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır. Eğer toplanmayacak kadar eser miktarda ise üzerine toz kükürt atılmalı ve bu yolla sülfür hâline dönüştürülerek zararsız hâle getirilmelidir.
- 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 Tablo 3.2'de verilmiştir.

**BİRBİRLERİYLE TEMAS ETMEMESİ GEREKLİ
KİMYASALLAR**

Madde Adı	Temas Etmemesi Gerekli Maddeler
Asetilen	Klor, brom, flor, bakır, gümüş, civa
Aseton	Konsantre nitrik ve sülfürik asit karışımları
Aktif kömür	Kalsiyum hipoklorür, oksitleyici maddeler
Alkali metaller	Su, karbon tetraklorür, halojenli alkanlar, karbondioksit, halojenler
Amonyak (gaz)	Civa (örneğin; manometredeki civa), klor, kalsiyum hipoklorür, iyot, brom, hidrojen florür
Amonyum nitrat	Asitler, metal tozları, yanıcı sıvılar, klorat bileşikleri, nitratlar, kükürt, ince tanecikli organik veya yanıcı başka maddeler
Anilin	Nitrik asit, hidrojen peroksit
Arsenikli maddeler	Tüm indirgen maddeler
Azidler	Asitler
Yanıcı sıvılar	Amonyum nitrat, krom VI oksit, hidrojen peroksit, nitrik asit, sodyum peroksit, halojenler
Brom	Amonyak, asetilen, butadien, butan, metan, propan, hidrojen, petrol benzini, benzen, metal tozları
Karbon tetraklorür	Sodyum
Kalsiyum oksit	Su
Klor	Amonyak, asetilen, butadien, butan, metan, propan, hidrojen, petrol benzini, benzen, metal tozları
Klor dioksit	Amonyak, metan, hidrojen sülfat
Kloratlar	Amonyum tuzları, asitler, metal tozları, kükürt, ince tanecikli organik veya başka yanıcı maddeler
Krom (VI) oksit	Asetik asit, naftalin, kamfer, gliserin, petrol benzini, alkoller, yanıcı sıvılar
Kumolhidroperoksit siyanür	Organik veya anorganik asitler
Hidrojen peroksit	Bakır, krom, demir, metaller ve metal tuzları, alkoller, aseton, organik bileşikler, anilin, nitrometan, katı ve sıvı yanıcı maddeler
Asetik asit	Krom (VI) oksit, nitrik asit, alkoller, etilen glikol, perklorik asit, peroksitler, permanganatlar
Hidrojen florür	Amonyak (gaz veya çözelti halinde)
Iyot	Asetilen, amonyak (gaz veya çözelti halinde)
Potasyum	(Bak. Alkali metaller)
Potasyum klorat	(Bak. Kloratlar)
Potasyum perklorat	(Bak. Kloratlar)

Hidrokarbonlar (butan, propan, peroksit, benzen vs.)	Flor, klor, brom, krom (VI) oksit, sodyum
Hidrosiyanik asit	Nitrik asit, alkali
Bakır	Asetilen, hidrojen peroksit
Selenitler	İndirgen maddeler
Sodyum	(Bak. Alkali metaller)
Sodyum nitrit	Amonyum nitrat ve diğer amonyum tuzları
Sodyum peroksit	Metanol, etanol, asetik asit anhidriti, buzlu asetik asit, benzaldehit, karbon sülfür, gliserin, etilen glikol, etil asetat, metil asetat, furfural
Okzalik asit	Gümüş, civa
Peroksitler	Asitler (organik ya da mineral)
Perklorik asit	Asetik asit anhidriti, bizmut ve alaşımları, alkoller, kağıt, odun
Fosfor	Kükürt, kloratlar gibi oksijenli bileşikler
Civa	Asetilen, amonyak
Nitrik asit (derişik)	Asetik asit, anilin, krom (VI) oksit, hidrojen siyanür, hidrojen sülfür, yanıcı sıvı ve gazlar
Nitritler	Asitler
Nitroparafinler	Inorganik bazlar, aminler
Sülfürik asit	Potasyum klorat, potasyum perklorat, potasyum permanganat
Sülfidler	Asitler
Hidrojen sülfür	Dumanlı nitrik asit, oksitleyici gazlar
Gümüş	Asetilen, oksalik asit, tartarik asit, amonyum bileşikleri

Tablo 3.2: Birbiri ile teması tehlikeli olan kimyasallar

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıda belirtilen işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak laboratuvarında genel güvenlik önlemlerini alınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yangın çıkış kapısı ve yangın merdiveninin kontrolünü yapınız.	➤ Yangın kapılarının dışa açıldığını unutmayınız. ➤ Yangın merdiveninin kapısının açık olup olmadığını kontrol ediniz.
➤ Alarm sisteminin kontrolünü yapınız.	➤ Alarm sisteminin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
➤ Yangın söndürücülerini ve yerlerinin kontrolünü yapınız.	➤ Laboratuvarında yangın söndürücülerinin bulunup bulunmadığını kontrol etmeyi unutmayınız.
➤ Elektrik şalteri ve yerlerinin kontrolünü yapınız.	➤ Elektrik şalterini açmayı unutmayınız.
➤ Gaz tüplerinde kaçak kontrolü yapınız.	➤ Gaz kaçağının olup olmadığını köpük kullanarak kontrol ediniz.
➤ Basınçlı tüpleri ve desteğe bağlı olup olmadığını kontrol ediniz.	➤ Basınçlı tüplerin mutlaka sabitlenmiş olmasına dikkat ediniz. ➤ Boşalan tüplerin açıkta bırakılmamasına dikkat ediniz.
➤ Çalışma ortamında patlayıcı, alev alıcı, yanıcı, yakıcı vb. maddelerin olup olmadığını kontrol ederek gerekli önlemleri alınız.	➤ Patlayıcı, alev alıcı, yanıcı, yakıcı vb. maddeleri laboratuvar talimatlarına göre saklayınız. ➤ Yanıcı ve parlayıcıları güvenlik dolaplarında saklayınız.
➤ Laboratuvarında bulunan cihazların kullanım talimatlarını hazırlayarak asınız.	➤ Tüm cihazlar için kullanım talimatı hazırlayarak asmayı unutmayınız.
➤ Elektrikli aletlerin fiş ve prizlerini sürekli kontrol edip bozuk aletleri devre dışı bırakınız.	➤ Bozuk olan elektrik fiş ve prizlerini değiştirmeyi unutmayınız.
➤ Cam ve porselen malzemelerin güvenlik ve sağlamlık kontrollerini yapınız, uygun olmayanları imha ediniz.	➤ Cam ve porselen kırıklarına dikkat ediniz.
➤ Kimyasal maddeleri kapalı kaplarda muhafaza ediniz.	➤ Kapların kapaklarının tam kapanır olduğuna dikkat ediniz.

<p>➤ Kimyasal maddelerin konulduğu kap, şişe vb.ni etiketleyiniz, gerekli uyarı ve ikaz işaretlerini koyunuz.</p>	<p>➤ Kapların üzerine direkt yazı yazmak yerine etiket kullanınız. ➤ Etiketlerin okunaklı olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Etkileşime girebilecek kimyasalları farklı yerlerde saklayınız.</p>	<p>➤ Etkileşime girebilecek kimyasalların farklı yerlerde saklanmasına özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Kimyasalların bulunduğu cam şişe ve kapları güneş ışınlarını almayacak şekilde muhafaza ediniz.</p>	<p>➤ Güneş ışığı ile bozulabilecek, alev alabilecek veya patlayabilecek kimyasalları güneş ışığından uzak tutunuz.</p>
<p>➤ Laboratuvarı terk ederken tüm alet ve cihazları kapatınız.</p>	<p>➤ Cihazların kapatılıp kapatılmadığını kontrol etmeyi unutmayınız.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 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 maddelere genel olarak hangi isim verilir?
A) Çok kolay alevlenir madde
B) Aşındırıcı madde
C) Alerjik madde
D) Mutajen madde
- Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde, kalıtsal genetik hasarlara yol açabilen maddelere genel olarak hangi isim verilir?
A) Toksik madde
B) Kanserojen madde
C) Aşındırıcı madde
D) Mutajen madde
- Cıva herhangi bir şekilde bir yere dökülürse ne yapılmalıdır?
A) Süpürge ve kürek kullanılarak alınmalıdır.
B) Vakum ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır.
C) Bezle silinmelidir.
D) Elle toplanarak uygun kaba konmalıdır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri (tablodan doğru kelimeleri seçerek) doldurunuz.

yükseltgen	alev	önlük	sınıf kodu
------------	------	-------	------------

- Kimyasal maddelerin etkilerinden korunmak amacıyla laboratuvarında çalışanlar mutlaka giymeli ve gerekli olduğu sürece eldiven kullanmalıdır.
- Di etil eter, aseton, benzen, etil alkol gibi yanıcı maddelerle çalışırken bunların yakınında bulunmamasına dikkat edilmelidir.
- Nitrik asit gibi asitler, asetik asit gibi organik asitlerden uzakta depolanmalıdır.
- Kimyasal madde depolama yönteminde kullanılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu faaliyette, size verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında laboratuvarda gerçekleşen kazaları tanıyacak ve kazanın niteliğine göre ilk yardım kurallarını uygulayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki değişik laboratuvarlara gidiniz. Laboratuvarda oluşan kazaları (varsa) araştırınız.
- Laboratuvarda kazalara karşı alınan tedbirler nelerdir? Araştırınız.
- Laboratuvar kazalarında ilk yardım kuralları nelerdir? Araştırınız.

4. LABORATUVAR KAZALARINDA İLK YARDIM

4.1. İlk Yardım ve Önemi

Aniden hastalanan veya kazaya uğrayan kişilere, sağlık görevlilerinin yardımı sağlanıncaya kadar hasta veya kazazedenin durumunun daha kötüye gitmesini önlemek için mevcut imkânlar ile yapılan yardıma ilk yardım denir.



Resim 4.1: İlk yardım

İnsanlar, günlük hayatlarında birçok kez ilk yardımı gerektiren durumlar ile karşılaşabilir. Günümüz koşullarında teknik alandaki gelişmeler iş, spor ve trafik kazalarını artırmıştır. Kişinin böyle durumlarda ilk yardımı bilmesi kazazedenin veya kendisinin hayatını kurtarır. Beklemediğiniz bir anda çevrenizdeki birinin solunumunun veya kalbinin durması durumunda, müdahale etmek için zaman son derece kısıtlıdır. Tıbbi yardımın beklenmesi sırasında kaybedilecek her dakika önemli iken bu aşamada bilinçli ilk yardım hayat kurtarır.

Laboratuvar çalışmalarında da zaman zaman kesik, yaralanma, yanma vb. çeşitli kazalar yaşanabilmektedir. Bu gibi durumlarda uygulanması gereken ilk yardım kurallarının laboratuvar elemanlarınca bilinmesi çok önemlidir.

Laboratuvarda çalışan hiç kimse, isteyerek kazaya neden olmayacağına göre kazaya uğrayan kişi, ilk şaşkınlık hâlinde elinde olmadan yanlış ve sağlığı tehlikeye sokacak hareketler yapabilir. Hatta bazen kendisine yardım edemeyecek durumda bulunabilir. Bu nedenle laboratuvarda çalışan herkesin ilk yardım konusunda bir anda tereddüt etmeyecek derecede bilgili olması ve mümkün olduğunca süratli karar verebilmesi gerekir.



Resim 4.2: Ecza dolabı

4.2. İlk Yardım Malzemeleri

Ecza dolapları; herhangi bir kaza anında ilk yardım yapmak için ihtiyaç duyulabilecek temel malzemelerin bulunduğu küçük dolaplarıdır. Bir ecza dolabında bulunması gereken başlıca malzemeler şunlardır:

- **Üçgen sargı bezi:** Yaralı uzvu dinlendirmek, sarmak amacı ile kullanılır.
- **Gazlı sargı bezi:** 10 cm eninde ve 100 cm boyunda olup pansuman ve sargıları tutturmak için kullanılır.
- **Tampon gazlı bezi:** Bunlar gerek gazlı bezden gerekse çeşitli sentetik maddelerden yapılmıştır. Kare şeklinde 5x5 cm boyutlarındadır. Kâğıt paketler içinde mikropsuz (steril) şartlarda bulunmalıdır.
- **Flaster:** 1,25 cm eninde ve 1 m boyundadır. Pansuman ve sargıları tutturmak için kullanılır.
- **Çengelli iğne:** Eğer elimizde flaster var ise sargı bezinin tutturulmasında çengelli iğne yerine flaster kullanılmalıdır.
- **Yara bandı:** Tek tek ya da rulo hâlinde steril olarak hazırlanmış, flasterin ortasında bir gazlı bez bulunur. Küçük yaraların kapatılmasında kullanılır.
- **Antiseptik solüsyonlar:** Antiseptik amaçla yara, yanık tedavileri, bakteriyel enfeksiyonlar ve hijyenik amaçla cerrahi el dezenfeksiyonunda kullanılır.

- **Elastik sargı:** Elastik özellik taşımakta olup çoğu kez burkulan eklemi sarmak ve basınçlı pansuman yapmak için kullanılır. 5-10 cm eninde ve 1,5 metre boyundadır.
- **İlk yardım rehberi**
- **Pamuk**
- **Makas**



Resim 4.3: Flaster ve yara bandı

4.3. Laboratuvarda Oluşabilecek Kesik ve Yaralanmalarda İlk Yardım

Çeşitli nedenler sonucu vücut dokularının bütünlüğünün bozulmasına veya bir kısmının kaybına yara denir. Deri, insan vücudunu kaplayan en geniş organ olup organizmanın çevreye karşı dış duvardır. Bu nedenle yaralanmalarda derinin koruma özelliği bozulacağından enfeksiyon riski artar. Yaralar, açık ve kapalı olmak üzere ikiye ayrılır.

Deri dokusu zarar görmemiş derinin altındaki dokular zarar görmüş ise bu tür yaralara kapalı yaralar denir. Deri ve mukoza yaralanmışsa buna açık yara denir.

Açık yaralar dört grupta incelenebilir:

- **Sıyrık:** Derinin sert ve pürüklü bir yüzeye sürtünmesi sonucu oluşan yüzeysel yaralanmalardır. Yara, derinin bütün kalınlığını kapsamaz. Yaralanan kısımdan kan sızabilir. Oldukça ağrılı olabilir. Yarada enfeksiyon tehlikesi büyüktür.
- **Kesik:** Bıçak, çakı, cam gibi kesici aletlerle oluşur. Kesilmiş düzgün veya parçalı bir yara oluşur. Kesik şeklindeki yara, deri altındaki dokuya, kasa, sinire ve kan damarlarına kadar derinleşebilir. Bolca kanama olabilir. Yara derin olursa damar, sinir ve tendonları yaralayabilir.
- **Yırtık ve kısmi kopuk:** Derinin bir parçası ya tamamen kopmuştur ya da küçük bir kısmı ile bağlı kalmıştır. Genelde çok kanar.
- **Delinme:** Bıçak gibi kesici-delici aletler veya kurşun gibi nesnelere meydana gelir. Yara girişi küçük olduğundan dışa kanama genellikle önemli değildir. Ancak derindeki dokulara önemli zarar verebilir. Eğer bu yaralanma göğüs veya karında ise öldürücü olabilir.

Yaralanmalarda yapılması gereken ilk yardım uygulamaları şunlardır:

- Sıyrıklar, varsa, antiseptikle silinebilir yoksa sabunlu su ile yıkanır. Kuru ve temiz tutulduğu sürece daha çabuk iyileşir. Ancak, kirli veya ıslak bir iş yapılacaksa yara mutlaka kapatılmalıdır.
- Kesik şeklindeki yara deri altındaki dokuya, kasa, sinire ve kan damarlarına kadar derinleşmişse kesik yaranın kenarları antiseptikle silinir. Yara ağzı uç uca getirildikten sonra üzeri steril gazlı bezle kapatılarak yaralı hastaneye götürülür.
- Yırtık ve kısmi kopuk yaralanmalarında kısmen ya da tam kopmuş olan deri, yaranın üzerine, normal yerine yerleştirilmeli, daha sonra üzeri steril pansumanla kapatılmalıdır. Yaralı hemen hastaneye götürülmelidir.
- Eğer delici yaralarda yabancı cisim varsa yaraya saplanan yabancı cisimler çıkarılmaz. Yarada kanama varsa durdurulur. Yara içi kurcalanmamalıdır. Yara temiz ve nemli bir bezle örtülür. Yara üzerine bandaj uygulanır. Tıbbi yardım istenir.
- Kesik ve yaralanmalarda kanama varsa kesik veya yaranın büyüklüğüne göre kesiğin üzerine parmakla baskı uygulayarak, kanayan bölgeyi kalp hizasından yukarıda tutarak, kanama fazla ise tampon uygulayarak veya turnike uygulayarak kanama durdurulmalıdır.
- Yaralarda hiçbir zaman pamuk, kâğıt mendil ya da peçete kullanılmamalı, alkol, iyot vb. güçlü dezenfektanlar sürülmemeli, antibiyotik içeren merhem, toz, pudra vb. ilaçlar kullanılmamalıdır.



Şekil 4.1: Yaralarda asla kullanılmaması gereken malzemeler

4.4. Laboratuvarda Oluşabilecek Yanıklarda İlk Yardım

Isı, kimyasal maddeler, elektrik ve radyasyon etkisi ile deride meydana gelen yaralanmalara yanık denir.

Yanıklar vücut dokularının yanma derecelerine göre üçe ayrılır:

- 1. derece yanıklarda deri yüzeyi kızarmıştır. Deride kızarıklık, ağrı, yanık; bölgede ödem vardır. Yaklaşık 48 saatte iyileşir.
- 2. derece yanıklarda içi su dolu kabarcıklar vardır. Derinin kendini yenilemesi ile kendi kendine iyileşir. 5 cm²den daha büyük yanıkları için kazazede hastaneye götürülmelidir.
- 3. derece yanıklarda yanık kemiğe kadar ulaşabilir. Derinin tüm tabakaları etkilenmiştir. Özellikle de kaslar, sinirler ve damarlar üzerinde etkisi görülür. Beyaz ve kara yaradan siyah renge kadar aşamaları vardır. Sinirler zarar gördüğü için ağrı yoktur. Böyle yanığı olanlar hemen hastaneye götürülmelidir.

Laboratuvarında kaynar su, alev, sıcak yüzeyle temas ve çeşitli kimyasallardan kaynaklanan yanıklar oluşmaktadır. Eğer sıcak cisimler ile temas var ise kişi hâlâ yanıyorsa öncelikle kazazede yanmaktan kurtarılır, temas kesilir. Yanık bölge soğuk su altında tutulur (Yanık yüzeyi büyükse ısı kaybı çok olacağından önerilmez.). Ödem oluşabileceği düşünülerek yüzük, bilezik, saat vb. eşyalar çıkarılır. Yanmış alandaki deriler kaldırılmadan giysiler çıkarılır, gerekirse kesilir. Su toplamış yerler patlatılmaz. Yanık üzerine hiçbir madde (ilaç dâhil) sürülmemelidir. Yanık üzeri temiz bir bez ile örtülür. Yanık büyük ise tıbbi yardım istenir.



Resim 4.4: Laboratuvar yanıkları

Kimyasal maddeler, cilt ile temas ettiğinde yanıklara sebep olur. Asit ve diğer kimyasal maddelere maruz kalan kişinin bulaşmış çamaşırları ve ayakkabıları derhâl çıkartılmalıdır. Oluşacak zararı en aza indirmek için kimyasal madde bol su ile yıkanarak uzaklaştırılmalıdır. Eğer laboratuvarında duş varsa kazazedeyle hemen duş aldırılmalıdır.

Gözde kimyasal yanıklarda, tek ve ilk acil tedavi yıkamaktır. Yıkamak için her türlü temiz su (Varsa serum fizyolojik tercih edilmelidir.) kullanılabilir. Koşullar suyu göze dökmeyi, hastanın başını musluk altına sokmayı, su ile dolu bir kap içine göz sokularak göz kapaklarının hızla kırıştırılmasını gerektirebilir. Gözü yıkarken suyun akış yönü içten dışa doğru olmalıdır, aksi hâlde sağlam gözde etkilenebilir. Daha sonra her iki göz de kapatılarak

hastaneye ulaştırılır. Yıkama süresi en az 15 dakika olmalıdır. Gözlerin yıkama işlemleri eğer laboratuvarlarda var ise göz banyoları ile yapılmalıdır.



Şekil 4.2: Gözlerin yıkanması

Gözlerde zararlı ışıklardan kaynaklanan yanıklar da oluşmaktadır. Bu durumda gözler ıslak pedlerle kapatılarak kişi hastaneye götürülür.

Elektrik çarpmaları da yanıklara sebep olabilmektedir. Bu durumda öncelikle yapılması gereken elektriğin kesilmesidir. Bunun için elektrik ya ana kaynaktan kesilir veya fiş çıkarılır. Bunlar yapılamıyorsa iletken olmayan bir araç yardımı ile kazazede elektrikten kurtarılır. Solunumu durmuşsa suni solunum yapıp hastaneye sevk edilir.

4.5. Laboratuvarda Oluşabilecek Zehirlenmelerde İlk Yardım

Vücuda girdikten sonra özelliğine göre yerel veya genel hasar meydana getirerek vücut organlarının faaliyetlerini bozan maddelere zehir; olaya ise zehirlenme denir.

Zehirlenmeleri, zehrin vücuda giriş yoluna göre üç gruba ayırabiliriz:

- **Ağız yolu ile olan zehirlenmeler:** Gıda, kimyasal maddeler ve ilaçlarla meydana gelen zehirlenmelerdir. Zehir, ağız yoluyla alındığı için doğrudan sindirim sistemine geçer. Etkisini sindirim sisteminin yanında organlarda da gösterir.
- **Solunum yolu ile olan zehirlenmeler:** Tüp gaz, egzoz gazı (karbon monoksit), duman ve diğer zehirli gazların solunması sonucunda görülür. Özellikle renksiz ve kokusuz zehirli gazlarla meydana gelen zehirlenmelerde, kişide görülen belirtilerin saptanması hayat kurtaracaktır.
- **Deri yolu ile olan zehirlenmeler:** Kremler, zehirli gazlar, kimyasal maddeler ile temas sonucu, ya da ısırma, sokma, enjeksiyon yapma ile meydana gelir. Etkilenme durumuna göre yerel veya genel belirtiler görülebilir.

Zehirlenmelerde genel belirti ve bulgular şunlardır:

- Sindirim sistemi bozuklukları (bulantı, kusma, karın ağrısı ve ishal)
- Sinir sistemi bozuklukları (bilinç kaybı, havale, rahatsızlık hissi ve hareketlerde uyumsuzluk)
- Solunum sistemi bozuklukları (nefes darlığı, morarma ve solunum durması)
- Dolaşım sistemi bozuklukları (nabız bozukluğu ve kalp durması)

Laboratuvarda meydana gelen zehirlenmeler kimyasal maddeler ile temastan, kimyasal maddelerin ağız yolu ile alınmasından ve kimyasal reaksiyon sonucunda oluşan gazlar veya kimyasal maddelerin buharlarının koklanmasından kaynaklanmaktadır.

Ağız yolu ile oluşan zehirlenmelerde ilk yardım şöyle yapılmalıdır:

- Zehirli madde henüz yutulmamışsa hemen ağızdan çıkartılmalı ve ağız içi bol su ile yıkanmalıdır.
- Zehirleyici madde mideye inmişse bol su içirilerek maddenin midedeki konsantrasyonu düşürülmeli ve gerekirse kusturulmalıdır. Kişi baygınsa ağızdan hiçbir şey verilmemelidir.
- Kuvvetli asit ve bazların yutulması durumunda ve hastanın bilinci kapalı ise kesinlikle kusturulmamalıdır. Bu durumda hemen sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.
- Alkalilerin yutulması durumunda ise limon suyu veya sirke karıştırılmış bolca su verilmeli, hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.
- Kromik asit ve dikromatların yutulmasında acilen sodyum bikarbonat çözeltisi verilmeli ve sağlık kuruluşuna haber verilmelidir.
- Nitratlı bileşiklerin yutulmasında ise bir bardak suya üç yemek kaşığı tuz ekleyip çözdükten sonra bu karışım verilip kusturulmalı ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- Siyanür tuzlarının yutulması durumunda, kişi hemen kusturulur ve mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulur.
- Zehirlenmelerde gerekli görülen durumlarda Zehir Danışma Merkezi (Hıfzısıhha: 114, Hacettepe: 0 312 3118940) aranmalıdır. Merkez aranmadan önce; zehirlenmenin ne ile ve ne zaman olduğu, zehirli maddenin kutu veya prospektüsü, zehirli maddenin miktarı, hastanın durumu vb. bilgiler toplanmalı ve telefon görüşmesi daha sonra yapılmalıdır.

Solunum yolu ile oluşan zehirlenmelerde ilk yardım şöyle yapılmalıdır:

- Öncelikle gaz kaynağı kapatılır. Havalandırma sağlanır. Kişi temiz havaya çıkartılır. Yüzüne su serpilir. Kolları açılıp kapatılır. Gerekiyorsa suni solunum ve kalp masajı yapılır. Mutlaka sağlık kuruluşuna götürülmelidir.
- Klor, brom, hidroklorik asit gibi kimyasalların buharları doğrudan bulunduğunda zehirlenmelere yol açar. Bu durumda zehirlenen kişinin hemen en yakın sağlık kuruluşuna nakli sağlanmalıdır.
- Hidrojen siyanür, hidrojen sülfür ve karbondioksit gibi maddelerden zehirlenmelerde temiz hava önemlidir. Ağır durumlarda, suni teneffüs yaptırılır ve gerekirse oksijen kullanılır. Derhâl en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

Temas yolu ile oluşan zehirlenmelerde ilk yardım şöyle yapılmalıdır:

- Zehirli sıvı ve gaz bulaşmış giysiler çıkarılır. Bolca duş yaparak deriye bulaşmış zehirli maddeleri deriden atılır.
- Etken madde krem veya toz şeklindeyse bol akan su ile yıkanır; yara, varsa, üzeri steril gazlı bezle kapatılır. Yerel belirtiler giderek yayılıyor ve genel belirtiler görülüyorsa kişi derhâl bir sağlık kuruluşuna götürülür
- Amonyum klorür, kobalt klorür, demir klorür, potasyum nitrat, cıva nitratın deri ile temasında iyice yıkanmalı; eğer kaşıntı, döküntü varsa sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda belirtilen işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak laboratuvar kazalarında ilk yardım konusunda sunum hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Laboratuvarda oluşabilecek kazalarla ilgili araştırma yapınız.	➤ Bilimsel içerikli yayınlar ve kaynakçadaki internet sitelerinden yararlanınız.
➤ Laboratuvarda oluşabilecek kazalarda yapılması gereken ilk yardımları araştırınız.	➤ Laboratuvarlara giderek çalışanlardan ilk yardım hakkında bilgi edininiz.
➤ İlk yardım malzemeleri hakkında bilgi toplayınız.	➤ Laboratuvarda bulunan ilk yardım çantasını inceleyerek eksikleri tespit ediniz.
➤ Yapılan araştırma sonuçlarını resimlerle destekleyerek sunu hazırlayınız.	➤ Sunu hazırlarken bilgisayar öğretmeninizden gerekli bilgileri edininiz.
➤ Sınıfta sunum yapınız.	➤ Projeksiyon cihazı ile sunum yapınız. ➤ Sunum esnasında gerekli açıklamaları yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aniden hastalanan veya kazaya uğrayan kişilere sağlık görevlilerinin yardımı sağlanıncaya kadar o andaki hasta veya kazazedenin durumunun daha kötüye gitmesini önlemek için mevcut imkânlar ile yapılan yardıma ne ad verilir?
A) Tıbbi yardım
B) Hasta yardımı
C) İlk yardım
D) Güvenlik önlemi
2. Aşağıda verilen malzemelerden hangisi ecza dolabında **bulunmaz**?
A) Gazlı sargı bezi
B) Üçgen sargı bezleri
C) Flaster
D) Asitler
3. Aşağıdakilerden hangisi yaralarda hiçbir zaman kullanılmaması gereken malzemelerden **değildir**?
A) Pamuk
B) Kâğıt mendil
C) Peçete
D) Gazlı bez
4. Vücuda girdikten sonra özelliğine göre yerel veya genel hasar meydana getirerek vücut organlarının faaliyetlerini bozan maddelere ne denir?
A) Kimyasal madde
B) Patlayıcı madde
C) Zehir
D) Radyoaktif madde
5. Zehirlenmede zehir merkezini aramadan hangi bilginin alınması **gereksizdir**?
A) Zehirlenmenin oluş zamanı
B) Zehirli maddenin prospektüsünün olup olmadığı
C) Zehrin ne kadar içildiği
D) Zehirlenin adı ve soyadı

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar inceleyiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri (tablodan doğru kelimeleri seçerek) doldurunuz.

çeker ocaklar	antiasit
hijyen	kimyasal

1. Sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınan temizlik önlemlerinin tümüne denir.
2. Laboratuvar zemini karşı dayanıklı kaplama ile kaplanmalıdır.
3., çalışma alanında oluşan asit buharı, ısı, proses aroması gibi gazları uzaklaştırmak amacıyla kullanılır.
4. Laboratuvardaki pis su tesisatı özellikte olmalıdır.

Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

5. Aşağıdakilerden hangisi laboratuvarda kullanılan koruyucu malzemelerden değildir?
A) Önlük
B) Baret
C) Koruyucu gözlük
D) Eldiven
6. Aşağıdakilerden hangisi laboratuvarlarda uyulması gereken kurallardan değildir?
A) Zehirli gazlar ile çeker ocaklarda çalışılmalıdır.
B) Kimyasal reaksiyonlar devam ederken ağzı açık deney tüpü veya kap içinde ısıtma yaparken üstten bakılmamalıdır.
C) Çalışma sonunda sonuçlar dikkatli bir şekilde kaydedilmelidir.
D) Çalışmalar bittikten sonra malzemeler temizlenmeden bırakılmamalıdır.
7. 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 maddelere genel olarak hangi isim verilir?
A) Kanserojen madde
B) Aşındırıcı madde
C) Alerjik madde
D) Patlayıcı madde

8. Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran maddelere genel olarak hangi isim verilir?
- A) Çok kolay alevlenir madde
B) Kanserojen madde
C) Alerjik madde
D) Patlayıcı madde
9. Aşağıdakilerden hangisi kimyasallar ile güvenli çalışma kurallarından değildir?
- A) Kimyasal maddeler elle tutulmamalı ve cilde teması önlenmelidir.
B) Asit suya azar azar ilave edilmelidir.
C) Benzin, eter ve karbon sülfür gibi çok uçucu maddeler ile açık alevde çalışılmalıdır.
D) Tüp içinde sıvı maddeleri ısıtırken tüp sürekli çalkalanmalıdır.
10. Kimyasal maddelerin birbirleriyle reaksiyona girerek yangına veya şiddetli patlamalara yol açabilen ve toksik ürünler oluşturabilen maddelere ne ad verilir?
- A) Geçiş elementleri
B) Geçimli kimyasal
C) Geçimsiz kimyasal
D) Toprak metaller
11. Aşağıdakilerden hangisi yaralarda kullanılan malzemelerdendir?
- A) Gazlı bez
B) Pamuk
C) Kâğıt mendil
D) Peçete

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız. Cevaplarınız doğru ise bir sonraki modüle geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	sanitasyon
2	hafta
3	su geçirmez
4	suyun üzerine asit
5	vana
6	değiştirilmesi
7	etiket
8	puar
9	kayıt
10	sabun

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	laboratuvar
2	ayrı
3	numune hazırlama
4	dezenfekte
5	seramik
6	çeker ocak

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	B
4	önlük
5	alev
6	yükseltgen
7	sınıf kodu

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	D
4	C
5	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	hijyen
2	kimyasal
3	çeker ocaklar
4	antiasit
5	B
6	D
7	D
8	B
9	C
10	C
11	A

KAYNAKÇA

- CANEL Muammer, **Laboratuvar Güvenliği**, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü Yayınları, Ankara, 1998.
- GÜNGÖR Tarık, **İlk Yardım**, Sivil Savunma Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 1992.
- GÜVEN Selma, **Laboratuvar Güvenliği**, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yalova, 1999.
- <http://www.bilkent.edu.tr/~bilheal/uremesagligi/hijyen>.
- <http://www.eskisehir-eski.gov.tr> .
- <http://www.denizli.saglik.gov.tr/hijyen>.
- www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/EHSM/1207/unite07.
- <http://www.farmasotikkimya.ege.edu.tr>
- <http://klbdk.rshn.gov.tr/>
- <http://www.tarim.gov.tr/mevzuat/yonetmelik>
- <http://kimyaevi.org>
- <http://www.tobb.org.tr/organizasyon/sanayi/kalitecevre/mevzuat/>
- <http://www.isparta.gov.tr/ssavunma/yaralanmalar.htm>
- <http://www.yozgat.saglik.gov.tr/ilkyardim>.