

**DOKUZ EYLÜL
ÜNİVERSİTESİ
FEN FAKÜLTESİ
KİMYA BÖLÜMÜ**

**2023 KİMYASAL HİJYEN
PLANI**

HAZIRLAYAN

Prof. Dr. Özlem ÖTER

ÖNSÖZ

Kimyasal Hijyen Planının amacı kimyasal maddeler ve türleri, sağlık etkileri, laboratuvarlarda güvenli çalışmaya yönelik organizasyon şemaları ve uygulamaları ile ilgili bilgi vermek ve o kurumdaki tüm bireyleri, laboratuvarlarda kullanılan kimyasallardan kaynaklanabilecek olası fiziksel ve kimyasal tehlikelerden koruyabilmektir. Laboratuvarlarda kullanılan kimyasallar toksik (zehirli), yanıcı ve koroziv (aşındırıcı) patlayıcı yanıcı radyoaktif vb. sahip olabilmekte ve çalışanlar için tehlike kaynağı oluşturmaktadırlar. Bu plan ana hatları ile temel araştırma, eğitim ve akademik laboratuvarlarda uygulanabilecek kuralları içermekte olup, laboratuvarınızın özel malzemelere ve cihazlara uygulanacak daha uzmanca kurallara gereksinimi varsa mutlaka laboratuvar sorumlunuzu, kimyasal hijyen komisyon başkanını ve bölüm başkanlığını bilgilendiriniz ve kendi deneyinize yönelik özel güvenlik önlemlerini alınız. Yapacağınız deney her ne olursa olsun öncelikle tehlikenin değerlendirilmesi gerekir. Bir deneye başlamadan önce, olası tüm tehlikeler ve koruyucu önlemler belirlenmelidir. Laboratuvarda deneyi gerçekleştirecek olanlar ve deneyin sorumluları, tüm tehlikeleri EK’de verilen koşullara göre değerlendirmelidirler. Bu değerlendirmede çok tehlikeli reaktiflerin kullanımı ve tehlikeli proseslerin olması durumunda EK’deki form doldurulmalı ve laboratuvar sorumlusuna ve Bölüm Başkanına gönderilmelidir. Laboratuvar kimyasalının zararları dikkate alınarak, ilgili kurallar mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Önemli ölçüde tehlike yaratmayan kimyasallarla bile minimum düzeyde temas olmalıdır; özel tehlikeler gösteren kimyasalların kullanımında ise mutlaka gerekli önlemler alınmalıdır. Bazı kimyasalların karışım halinde daha toksik olabileceği unutulmamalıdır. Çeker ocaklar ve havalandırma sistemleri kullanılarak mutlaka yeterli havalandırma sağlanmalıdır. Kimyasal Hijyen Planına göre hareket edilmesi, atıkların yönetimi düzenli ve sürekli uygulamalar ile sağlanmalıdır.

Prof. Dr. Özlem Öter
D.E.Ü. Fen Fak.
Kimya Bölümü
Risk Komisyonu
Başkanı

ACİL DURUMDA ARANMASI GEREKEN NUMARALAR

İlgili Laboratuvar Sorumlusuna Bilgi Veriniz!

112 Acil Çağrı Merkezi

114 Ulusal Zehir Danışma Merkezi

0(232) 301 18952 Fen Fak. Güvenlik Noktası

0(232) 301 17777 Kampüs Koruma ve Güvenlik

(Batı giriş kapısı) (ACİL 24 saat)

**172 TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU
184 SAĞLIK DANIŞMA
187 DOĞALGAZ ACİL HATTI**

MSDS.lere Ulaşma

Laboratuvar kapılarında asılı olan karekodu okutun veya
Laboratuvar Sorumlusu/Bölüm Atık Komisyonu ile temas kurun.

- **Kimyasal Hijyen Planına ayrıca bölüm laboratuvar kapılarında asılı karekod okutularak ulaşılabilir.**

DEÜ Fen Fak. Kimya Bölümü Laboratuvar Sorumluları

Lab. no (Araştırma Lab.)	İsim
A351	Doç. Dr. Mine ANTEP Araş. Gör. Ozan Dünder Araş. Gör İbrahim KIRKIZ
A353	Doç. Dr. Senem KARAHAN GULBAY Araş. Gör. Ozan Dünder
A354	Öğr. Gör. Dr. Taşkın MUMCU Araş. Gör İbrahim KIRKIZ
A355	Doç. Dr. Aylin ALTINIŞIK TAĞAÇ Araş. Gör İbrahim KIRKIZ
A356	Öğr.Gör.Dr. Serkan ÖNCÜOĞLU Araş. Gör. Ozan Dünder
A357	Öğr. Gör. Dr. Taşkın MUMCU Araş. Gör. Ozan Dünder Araş. Gör İbrahim KIRKIZ
A458	Prof. Dr. Raziye Öztürk ÜREK
A459	Prof. Dr. Raziye Öztürk ÜREK
Lab no (Öğrenci Lab.)	
A358	Dr. Öğr. Üyesi Elif ANT BURSALI Araş. Gör İbrahim KIRKIZ
A359	Öğr.Gör.Dr. Serkan ÖNCÜOĞLU Araş. Gör. Ozan Dünder
A360	Doç. Dr. Aylin ALTINIŞIK TAĞAÇ Araş. Gör İbrahim KIRKIZ

Depo/Atık Sorumluları	Öğr. Gör. Dr. Taşkın MUMCU Öğr.Gör.Dr. Serkan ÖNCÜOĞLU Araş. Gör. Ozan Dünder Araş. Gör İbrahim KIRKIZ
-----------------------	---

Acil Durum	Laboratuvar Personeli
Yangın	Yangın alarm butonuna basın Elektrikleri kesin, laboratuvarı tahliye edin Gerekliyse, İtfaiye (110) ve Ambulansı (112) arayın Kendinize ve diğer çalışanlara yönelik riskleri kontrol edin Çevredeki yanıcı, parlayıcı maddeleri uzaklaştırın Küçük yangınlarda yangın söndürücü kullanın, eğer yangın kontrol edilemiyorsa tüm kapıları kapatarak yangını sınırlandırın ve bölgeyi terk edin Laboratuvar sorumlusuna ve üst yönetime haber verin
Kimyasal Madde/ Biyolojik Etken Dökülmesi	Diğer laboratuvar personeli ortamdan uzaklaştırın Dökülen kimyasal madde/biyolojik etkenin özelliklerini öğrenin Dökülen maddeye/etkene göre kimyasal madde/biyolojik etken dökülme kiti kullanarak temizleyin Kullandığınız dökülme kitlerini uygun atık talimatlarına (kimyasal madde/ tıbbi atık) göre ayrıştırın Laboratuvar Kazası Tutanağını ve Laboratuvar Kazası/Hastalığı Bildirimi Formunu doldurarak lab. temsilcisine teslim edin Laboratuvar sorumlusuna ve üst yönetime haber verin

Gaz Kokusu	Gaz alarımını duyduğunuzda elektriği kesin Ortamdaki tüm personeli tahliye edin Çakmak-kibrit yakmayın, lambaları ve diğer elektrikli cihazları açmayın Ortamda telefon kullanmayın Gaz kaçağının kaynağını belirleyin ve tüm gaz vanalarını kapatın Kapı ve pencereleri açarak ortamı havalandırın Laboratuvar Gazları ve Duman Sensörleri Sorumlusuna haber verin Doğal gaz kaçağı durumunda uygun bir yerden Doğalgaz Acil Hattını (187) arayın Laboratuvar sorumlusuna ve üst yönetime haber verin
Elektrik Kaçağı	Elektrik kaçağı olan bölgenin elektrik şalterini kapatın Yalıtkan (tahta, plastik vb.) ve kuru bir cismin üzerine çıkın Elektrik çarpan kişiye sadece yalıtkan bir cisimle müdahale ederek kaynaktan uzaklaştırın Elektrik ile yaralanmalarda bilinci kontrol edin, gerekiyorsa Ambulansı (112) arayın Laboratuvar sorumlusuna ve üst yönetime haber verin
Deprem	Panik yapmayın Korozif kimyasal maddelerin yakınındaysanız hemen uzaklaşın Yakınınızdaki banko, masa vb. ağırlık merkezi yere yakın eşyaların yanına eğilin, kollarınızı başınızın üzerine koyun, başınızı bacaklarınızın arasına eğerek bekleyin Sarsıntı bitene kadar yerinizden ayrılmayın Asansör kullanmayın Sarsıntı bittikten sonra gaz ve elektrik vanalarını kapatın Gaz kaçağı olmadığına emin olana kadar kibrit veya diğer yanıcı maddeleri kullanmayın

Yaralanma	Küçük yaralanmalarda ilk yardım dolabından gerekli malzemeyi temin ederek müdahale edin Yaralanmaya göre kişiye zarar gelmeyeceğinden emin olmadan kişiyi hareket ettirmeyin Dökülmelerde vücut ve göz duşlarını kullanın Gerekliyse ambulans için 112'yi ve zehirlenme için UZEM'i (114) arayın Laboratuvar Kazası Tutanağını ve Laboratuvar Kazası/Hastalığı Bildirimi formunu doldurun Laboratuvar sorumlusuna ve üst yönetime haber verin
------------------	---

Bazı Kimyasal Maddelerle Temasta ve Kimyasal Madde Yanıklarında İlk Yardım

Laboratuvarlarda sık kullanılan bazı kimyasal maddelere temasta yapılabilecek müdahaleler aşağıda sıralanmıştır.

-Göze kimyasal sıçramalarında

En az 15 dakika bol su ile veya laboratuvarlarımızda bulunan göz banyosu ile yıkayın

- Asetik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve sülfürik asidin deri ile temasında

bölge hemen bol su ile yıkamalı, bulaşan giyecekler varsa çıkarılmalıdır. Daha sonra soda, bikarbonat gibi yumuşak bir alkali çözeltisi uygulanmalıdır. Eğer gözlere sıçrama söz konusu ise, hemen ılık su ile en az 15 dakika yıkanmalıdır.

- Hidroflorik asidin temasında

ise iyice yıkanmalı ve bir magnezyum oksit çamuru uygulanmalı ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

- Siyanür tuzlarının deri ile teması söz konusu ise

iyice yıkanmalı, eğer açık bir yara varsa hemen sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

- Kromik asit ve dikromatların deri ile temasında

%5'lik sodyum tiyosülfat ile yıkama yapılır, lezyonlar görünürse bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

- Alkalilerin deri ile temasında ise

bol miktarda suyla ve nötralize sirke ile deri yıkanmalıdır.

Alkalilerin göze sıçraması halinde ise gözler derhal bol su ile (gerekirse zorla açarak) yıkamalı ve hemen bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

- Bromdan ileri gelen yanıklar benzol veya petrol ile iyice yıkamalıdır.

- **Antimon klorür, nikel klorür, kalay klorür, kadmiyum klorürün deri ile temasında** iyice yıkanmalı ve lanolin merhem sürülmelidir.

- **Potasyum nitrat ve civa nitratın deri ile temasında** iyice yıkanmalı, eğer kaşıntı, döküntü varsa sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

- **Gümüş nitratin deri ile temasında** tuzlu su ile yıkanmalı ve tahriş olan yerlere uygulanmalıdır.
- **Alüminyum, amonyum, kobalt, bakır, magnezyum, nikel, potasyum, sodyum, çinko, kadmiyum sülfatın deri ile temasında** iyice yıkanmalı, eğer deri reaksiyon gösteriyorsa sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- **Fosfor nedeniyle oluşan yanık yer**, bikarbonat eriyiğine daldırılmalı ve sonrası fosforun oksitlenmesi için havaya tutulmalıdır. Bu işlem birkaç defa tekrarlanmalıdır.

Fiziksel Şoklarda İlk Yardım

- Kendinin ve çevrenin güvenliği sağlanır,
- Hasta/yaralı ayakları yukarı gelecek şekilde sırt üstü yatırılır (Şok pozisyonu verilir),
- Hava yolunun açıklığı sağlanır,
- Hasta/yaralının mümkün olduğunca temiz hava soluması sağlanır,
- Varsa kanama hemen durdurulur,
- Hasta/yaralı sıcak tutulur,
- Hareket ettirilmez,
- Hızlı bir şekilde sağlık kuruluşuna sevki sağlanır (112 aranır),
- Hasta/yaralının endişe ve korkuları giderilerek psikolojik destek sağlanır.

Elektrik Şoklarında İlk Yardım

- İlk iş, elektrik akımını kesmek veya fişi prizden çıkarmaktır. Burada saniyelerin öneminin olduğu hatırd tutulmalıdır
- Müdahaleyi yapan kişi, kendini akıma kaptırmayacak şekilde çabuk ve dikkatli hareket etmelidir. Bunun için; yalıtkan bir malzemenin üzerine basarak veya sağ ele yalıtkan bir malzeme (tahta, plastik, mika vb.) alıp sol el vücudun arkasına alınarak, yine sağ elle kazazedeye hızlı müdahalede bulunulur ve akımdan kurtarılır
- Elektrik teması kesildikten sonra kazazede nefes almıyorsa, temiz havada suni teneffüs yaptırılmalı ve en yakın hastaneye götürülmelidir.

Patlamalar ve Yangınlarda İlk Yardım

Laboratuvarlarda en çok karşılaşılan patlama nedenleri aşağıda sıralanmıştır:

- Patlayıcı kimyasal maddelerin uygun koşullarda kullanılmaması,

- Hızlı gerçekleşen reaksiyonlar,
- Kuruluğa kadar damıtmalar,
- Peroksit oluşturan bileşikler,
- **Metalik sodyum gibi suya duyarlı kimyasal maddelerin oluşturduğu patlamalar.**

Laboratuvarlarda meydana gelen patlamaları genellikle yangınlar takip eder. Yangınların en büyük nedeni ise çoğu organik çözücünün kolay alev almasıdır. Özellikle eter, aseton, etil alkol gibi çok kolay alev alan organik çözücülerle çalışırken hiçbir zaman bek alevinin yakınında çalışılmamalıdır. Kimyasal maddelerin birbirleriyle reaksiyona girerek şiddetli patlamalara veya yangına yol açabileceği ve toksik ürünler oluşturabileceği unutulmamalıdır. Patlayıcı kimyasal maddelerle çalışılırken bunların tüm özelliklerinin bilinmesi, bunlarla çalışırken gerekli ortam şartlarının sağlanması ve uygun KKD'nin kullanılması önemlidir.

Yangın çıktığında ilk düşünülmesi gereken yangının yayılmasını önlemek ve kontrol altına almak olmalıdır. Yangın doğrudan temas, radyasyon (ışınım), sıcak hava akımı ve ısının yayılması ile büyür.

Dolayısıyla yangınla karşılaşıldığında, öncelikle paniğe kapılmadan yangına sebep olan kaynağı durdurmak (gaz vanasını kapatmak gibi) ve çevredeki yanıcı maddeleri uzaklaştırmak gerekir.

Laboratuvarlarda meydana gelebilecek kazalara hızlı ve etkili müdahale edebilmek için güvenlik ekipmanlarının yerlerinin bilinmesi ve doğru kullanımının öğrenilmesi gerekir:

- Göz ve vücut duşu,
- Yangın alarmı,
- Dökülme kitleri,
- Yangın söndürücüler.

Büyük kazalarda derhal doktora başvurulmalıdır. Ancak doktor gelene kadar geçen süre çok önemlidir ve genel olarak aşağıdaki uygulamalar yapılmalıdır:

- Nefesin normal olup olmadığı belirlenir, gerekirse suni solunum yapılır.
- Vücuttaki kaza yeri gözden geçirilir, gerekliyse normal yoldan çıkarılmayıp yırtılarak dikkatlice alınır. Çıkarılması gerekli değilse elbisenin sıkı kısımları gevşetilir.
- Yaralının yüzüne kan hücum etmiş ise başının altına bir destek konulur.
- Yüzü sararmışsa, baş vücutla aynı seviyede tutulur.
- Kusma ihtiyacı varsa, hastanın başı yan tarafa çevrilerek ağzının boşalması sağlanır.

- Ağızda takma diş veya herhangi bir yabancı madde varsa çıkarılır.
- Dilin içeri kaçması önlenir.
- Hasta baygın ise nefes borusuna kaçacağından ağızdan sıvı verilmez.

Aşağıda laboratuvarlarda meydana gelebilecek kazalara yönelik ilk yardım müdahaleleri hakkında bilgi verilmiştir.

Daha sonra yangını söndürmek için yangın söndürücü kullanılmalıdır. Ancak her yangına herhangi bir yangın söndürücü ile müdahale edilemez. Yangının türüne uygun bir yangın söndürücü kullanılmazsa yangın kontrolden çıkabilir. Yangın söndürücünün üzerinde belirtilen yangın sınıfı onun hangi yangınlar için uygun olduğunu ifade eder. Tablo 1.1’de yangın türleri ve türlerine uygun yangın söndürücüler sunulmuştur.

Tablo 1.1. Yangın sınıfı, yangın türleri ve bu yangın türlerine uygun yangın söndürücüler (7)

Söndürücü Türü	Etikette Yer Alan Yangın Sınıfı	Yangın Türü
Su	A	Sıradan yangınlar; kâğıt, bez, ahşap, kauçuk ve birçok plastikten kaynaklanan yangınlardır. A etiketli su tipi bir söndürücü ile müdahale edilmelidir.
CO ₂	B	Yanıcı sıvılar; yağlar, benzin, bazı boyalar, cilalar, yağ, çözücüler vb. yanıcı sıvılardan kaynaklanan yangınlardır. B etiketli bir söndürücü ile müdahale edilmelidir.
Kuru kimyasal madde	C	Elektrikli cihazlar/ekipmanlar: Elektrik kablolarından, sigorta kutularında, elektrikli cihazlarda, bilgisayarlardan ve diğer elektrik kaynaklarında çıkan yangınlardır. C etiketli bir söndürücü ile müdahale edilmelidir.
Çok amaçlı söndürücü	ABC	Sıradan yangınlar, yanıcı sıvılar veya elektrik yangınları hepsi için uygundur.
D sınıfı	D	Magnezyum, titanyum, potasyum ve sodyum gibi yanıcı metallerin tozları, pulları veya talaşlarını içeren yangınlardır. D etiketli özel söndürücüler gerektirir.
K sınıfı	K	Katı ve sıvı yağlar gibi yanıcı pişirme sıvılarından kaynaklanan yangınlar için uygundur.

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.

Bazı Kimyasal Maddelerin Solunmasında İlk Yardım

Krom, brom, hidroklorik asit vb. kimyasal maddelerin buharları solunduğunda hemen sağlık kuruluşuna haber verilmeli, hekim gelinceye kadar kazazedenin dinlenmesi sağlanarak açık havaya çıkarılmalıdır. Su veya bikarbonat buharı ya da oksijen teneffüs ettirilebilir.

Hidrosiyanik asit, karbondioksit, kükürtlü hidrojen, fosforlu hidrojen gazlarına soluma yolu ile maruziyet durumunda temiz hava oldukça önemlidir. Kişi açık havaya çıkarılmalıdır. Ağır durumlarda suni teneffüs yaptırılmalı ve gerekirse oksijen maskesi kullanılmalıdır. Özellikle hidrosiyanik asitlerle zehirlenmelerde; 2 g sodyum tiyosülfat ve 0,5 g sodyum nitrit, 50 mL suda eritip içirilmeli ve derhal sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

Kimyasal Madde Dökülmeleri

Kimyasal madde dökülmelerine karşı mümkünse *Kimyasal Madde Dökülme Kiti* kullanılarak ve ilgili talimata uygun (mutlaka KKD kullanılarak) müdahale edilmelidir. Kimyasal madde dökülme kitleri herkesin ulaşabileceği yerlerde bulunmalıdır (ilk yardım dolabı gibi). Kimyasal madde dökülme kitleri, çanta kutu veya konteyner şeklinde hazırlanmış olabilir. İçerisinde bulunan malzemeler aşağıda sıralanmıştır:

I. KKD (Disposable önlük, eldiven, koruyucu gözlük, galoş, tam yüz maskesi ve filtresi)

II. Kimyasal madde sosis

III. Kimyasal madde emici bez

IV. Sarı renkli atık torbası

V. Kimyasal madde dökülme kiti kullanım talimatı

VI. Uyarı levhası “DİKKAT Kimyasal Madde Dökülmesi”

Tüm kazalar ve kimyasal madde dökülmeler kayıt altına alınarak, ilgili laboratuvarın sorumlusuna bildirilmelidir.

Hava akışı genellikle koridordan laboratuvara doğrudur. Eğer dökülme kimyasal maddelerin taşınması sırasında dışarıda olursa, rüzgârın yönüne dikkat etmek gerekir. Çevredekiler dökülmeden uzak durmaları ve rüzgâr yönünde yürümemeleri için uyarılmalıdır. Yardım istemek için alandan ayrılmak gerekiyorsa; mutlaka dökülmenin olduğu alanda, yoldan geçenleri uyarmak için bir kişi bırakılmalıdır,. Güvenli bir yerden lab. temsilcisine derhal haber verilmelidir (dökülmenin olduğu oda veya laboratuvardan telefon kullanılmamalıdır), - Kimyasal madde döküldüğünde laboratuvarda/kimyasal madde deposunda çalışan diğer personeller uyarılır,

- Kimyasal maddeyi döken tarafından müdahale yapılır,

- Kimyasal maddenin bulunduğu şişe/kap dik duruma getirilir ve kapağı kapatılır,

- Kimyasal madde dökülmenin dış sınırlarını kimyasal madde sosisleri kullanılarak çevrilir ve maddenin daha fazla yayılmasına engel olunur,

- Kimyasal madde dökülme esnasında kırılan cam malzemeler dikkatlice toplanarak kesici delici atık kabına konulur,

- Dökülen madde üzerine kimyasal madde emici bezler örtülür. Dökülen kimyasal maddenin emildiğine dikkat edilir ve gerekirse bu işlem tekrarlanır.

- Bir personel kimyasal madde sıçramaya maruz kaldıysa, kirlenen alan göz/vücut duşu kullanılarak bol su ile yıkanmalıdır. Etkilenen alanı temizlemek için yıkamaya en az 15 dakika boyunca devam edilmelidir. Muhtemel bir sağlık sorunu endişesi varsa tıbbi yardım istenmelidir. Mümkünse, doğru tedavinin yapılabilmesi ve hızlı müdahalenin sağlanabilmesi için kimyasal maddeye ait MSDS tedavi alanına getirilmelidir.

- Kimyasal madde dökülmesinin müdahalesinde kullanılan tüm malzemeler sarı renkli torbaya konulur ve tehlike atık işlemi uygulanarak *Tehlikeli, Tıbbi, Ambalaj ve Evsel Atık Bertarafı Talimatına* göre bertarafı yapılır.
- Temizlemeden sonra kullanılan malzemelerin yeniden temini için eksikler lab. sorumlusuna bildirilir.
- Dökülen kimyasal maddeye müdahale sonrasında Laboratuvar (İş) Kazası Tutanak Formu (Ek te) ve doldurularak lab. sorumlusuna teslim edilir.

Fiziksel Tehlikeler

Isı, elektrik, sıkıştırılmış gazlar, yangın, kayma ve düşmeye neden olan tehlikeler ve gürültü fiziksel tehlikeler arasında yer almaktadır. Radyoaktif tehlikeler, kolaylık açısından fiziksel tehlikeler ile birlikte ele alınmaktadır.



Şekil Fiziksel tehlike işaretleri

Isı kaynaklı tehlikeler

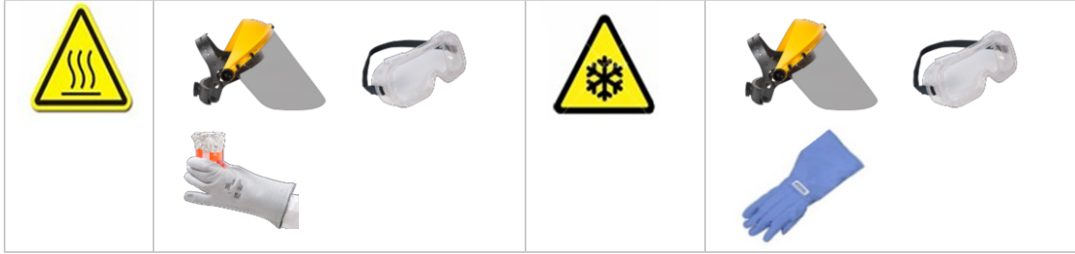


Yüksek ve düşük ısı, temas eden yüzeylerde hasara neden olur. Yüksek ısı deride yanıklara neden olabilir. Haşlanma, temas yanıkları, yangın, elektrik, kimyasal ve radyasyona bağlı 6 kategoride yanık oluşabilir. Laboratuvarlarda haşlanma otoklav buharına maruz kalma ya da sıcak sıvıların dökülmesi ile oluşabilir. Temas yanıkları sıklıkla ısı blokları, su banyosu, otoklav gibi yüksek ısı kaynaklarına temas ile oluşur. Yangına bağlı yanıklar ise yüksek ısıya ve/veya açık alevle bağlı oluşan yanıklardır. Laboratuvarlardaki bunzen bekleri gibi açık alev kaynaklarına bu bağlamda dikkat edilmelidir. Mikrobiyoloji laboratuvarlarında açık alev yerine insineratör veya tek kullanımlık

özelerin kullanımı önerilmektedir. Elektrik, kimyasal ve radyasyona bağlı yanıklara ilgili bölümlerde kısaca değinilmektedir.

Düşük ısıya bağlı soğuk yanıkları ve donma, -10 °C'in altındaki ısılarda oluşan vazokonstriksiyona ikincil olarak ortaya çıkabilir. Düşük ısıda hücreler arası ve hücre boşluklarındaki sıvılar kristalize olarak hücresel hasara neden olur. Süreye bağlı olarak hasar gangrene kadar gidebilir. Laboratuvarlarda düşük ısıya bağlı tehlike özellikle sıvı nitrojen, kuru buz ve derin dondurucuların kullanımı sırasında ortaya çıkabilir. Nitrojen tankları ve derin dondurucular gibi düşük ısı kaynakları ile çalışırken de eldiven, yüz siperi ve gözlük kullanılmalıdır.

Yüksek ve düşük ısı kaynaklarının görünür yüzeylerinde ilgili uyarı işaretleri bulunmalıdır. Bunlara karşı uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır.



Şekil: Yüksek ve düşük ısı uyarı işaretleri ve kişisel koruyucu donanım

Bazı kimyasallar yüksek ısıya/basınca maruz kaldıklarında patlayabilirler. Bu nedenle aşındırıcı (koroziv), oksitleyici, çözücü (solvent) ve uçucu kimyasallar ile radyoaktif maddeler otoklavlanmamalıdır.



Aşındırıcı, oksitleyici, çözücü ve uçucu kimyasallar ile radyoaktif maddeler kesinlikle otoklavlanmaz!

Elektrik kaynaklı tehlikeler



Elektrik ile çalışan ekipmanlar hem yangına kaynaklık etmeleri hem de elektrik çarpmasına yol açmaları nedeniyle tehlikelidirler. Laboratuvarda olası elektrik kaynaklı tehlike nedenleri aşağıda özetlenmiştir:

- Kapasite üzerinde yüklenme
 - Alet ve makinelerin yanlış kullanımı
 - Yetersiz/uygunsuz bakım
 - Güvensiz tesisat (ezik, kopuk kablolar, gevşek prizler, topraklama olmaması, kaçak akım rolesi olmaması; sigortanın uygun olmaması, vb.)
- Tehlikelerin en başında elektrik şoku yani elektrik çarpmaları gelir. Özellikle laboratuvar personelinin ıslak veya terli olması veya zeminin ıslak olması halinde bu risk daha da yüksektir.



Islak elle elektrikli cihazlara temas etmeyiniz. Zemin ıslak ise hemen kurulayınız.

Elektrik arkı ve kıvılcım, ortamda yanıcı-parlayıcı maddeler ve özellikle bunların buharları varsa yangın ve patlamalara neden olabilir. Elektrik arkı ne kadar yakınsa açığa çıkan enerji o kadar artar. Ark kaynağına yakın olan kişilerde hem elektrik şoku (çarpması) hem de yanıklar ortaya çıkabilir.



Elektrikle ilgili bakım ve onarım işleri bu konuda eğitim almış, ehli kişilere bırakılmalıdır.



Çok acil durumlarda müdahale gerekirse cihazın fişi çekilmeli ve ancak ondan sonra müdahale edilmelidir. Tesisatla ilişkili işlemler sırasında uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır



Bu donanımlar (minimal olarak) kauçuk eldivenler, gözlük ve yüz siperidir. Elektrik işlerinde kullanılacak kauçuk eldivenlerin Kişisel Koruyucu Donanım Hakkında 09.03.2016 tarihli ve 425 sayılı Avrupa Birliği mevzuatına uyum çerçevesine ve TS EN 60903 standartlarına uygun olmasına dikkat edilmelidir. Bu eldivenlerin üzerindeki etikette bulunan renk kodları eldivenin hangi voltajlar arasında çalışmaya uygun olduğunu gösterir. Uygun eldivenin kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Ayrıca, özel kauçuk tabanlı önü kapalı botlar ve/veya yalıtım matı gibi akım geçişini önleyecek malzemeler de kullanılmalıdır. Kullanılan el aletlerinin yalıtımlı olmasına özen gösterilmelidir. Elektrik kaynaklı tehlikeleri önlemek için alınması gereken önlemler aşağıda özetlenmiştir.

Tablo Elektrik eldivenleri

Renk kodu	Sınıfı	Uygun AC/DC aralığı
Bej	00	500/750
Kırmızı	0	1000/1500
Beyaz	1	7500/11250
Sarı	2	17000/25500
Yeşil	3	26500/39750
Portakal	4	36000/54000

Tüm önlemlere karşın laboratuvar çalışanlarından birisi yüksek akım nedeniyle elektrik şokuna girerse aşağıdaki ilk yardım uygulanmalıdır. Böyle bir durumda öncelikle elektrik akımı ana şalterden kesilmelidir. Eğer bu yapılamıyorsa yalıtkan bir madde ile (tahta sopa, vb.) kişi elektrik kaynağından uzaklaştırılmalıdır.

ELEKTRİK KAYNAKLI TEHLİKELERE KARŞI ÖNLEMLER



Şekil Yüksek voltaj uyarı işaretleri



Şekil: Ana şalter

1. Güvenli tesisat için gereken önlemler alınmalıdır:

- CE belgeli ekipman kullanılmalıdır.
Elektrik sistemi ve elektrikli araçlar topraklama sistemi içermeli ve belli aralıklarla kontrol edilmelidir.
Devre kesiciler (elektrik devresinin çok fazla yüklendiği durumlarda yangını önler) ve toprak-arıza kesiciler (kişileri elektrik şokuna karşı korur) kurulmalıdır.
- Yalıtım ve doğru kablolamaya (yerden yukarıda, kablo kanalları içinde, vb.) dikkat edilmelidir.

2. Yüksek enerji alanlarına erişim kısıtlaması ve işaretlemesi olmalıdır.
3. Elektrik hatlarına kapasitenin üzerinde yük bindirilmemelidir. Çoklu prizlerin kullanımı konusunda teknik birimlerin onayı alınmalıdır.
4. Acil durumlarda akımı kesmek için ana şaltire kolaylıkla erişilebil olmalıdır.
5. Elektrik yangınlarında sadece *kuru toz* veya *CO₂* söndürücü kullanılmalı ve laboratuvarlarda bu tip yangın söndürücüler hazır bulundurulmalıdır.
6. Tamirat/ayar yaparken cihazlar fişten çekilmelidir.
Elektrikle ilgili bakım, onarım, vb. işler bu konuda eğitim almış kişilere bırakılmalıdır. Çok zorunlu durumlarda uygun KKD kullanılmalıdır.



Şekil 8.11: Elektrik şokunda ilk yardım

Sıkıştırılmış gaz kaynaklı tehlikeler

Laboratuvarlarda kullanılan sıkıştırılmış gazlar genel olarak üç kategoridedir:



1. Sıvılaştırmış gazlar (Propan, karbon dioksit, vb.)
2. Sıvılaştırmamış gazlar (Oksijen, nitrojen, vb.)
3. Eriyik gazlar (Asetilen)

Sıkıştırılmış gazlarda oluşabilecek tehlikelere karşı alınması gereken önlemler aşağıda özetlenmiştir.

SIKIŞTIRILMIŞ GAZ ÖNLEMLERİ

1. Güvenli konuşlandırma: Gerekli durumlarda tüpler toplu halde bulundurulmalı ancak geçimsiz gazların bir arada bulunmamasına dikkat edilmeli ve aşağıdaki koşullar sağlanmalıdır:

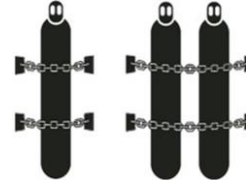
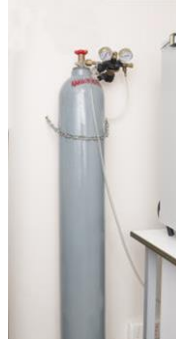
Tüpler;

- İyi havalandıran, kuru ve ayakaltında olmayan bir yerde,
- Yangın tehlikelerinden (radyatör veya açık alev gibi ısı kaynakları) uzakta,
- Devrilmeye karşı sabitlenmiş olmalıdır

2. Basınç regülatörü: Tüpler her zaman basınç regülatörüne ya da koruyucu başlığa sahip olmalıdır. Oksijen tüplerinde kullanılan regülatörler diğer gazlar için kullanılmamalıdır (yangın riski).

3. Güvenli saklama ve taşıma: Tüpler tercihen bina dışında konuşlandırılmalı ancak mümkün değilse laboratuvar kapısına yakın bir yerde veya koridorda bulundurulmalıdır. Bunun yanında aşağıdaki hususlara da dikkat edilmelidir.

- Kimyasalları ayrıştırma kurallarına uygun (*Yanıcılar-oksitleyiciler-aşındırıcılar ayrılacak şekilde*) şekilde



Şekil Sıkıştırılmış gaz içeren tüplerin duvara sabitlenmesi



Şekil Basınç regülatörü

Şekil El arabası



- e. Dolu ve boş tüpler ayrı yerlerde
- f. Boş tüpler kapakları takılı halde saklanmalı
- g. El arabası ile taşınmalı

4. Uygun KKD: Deri temasını engelleyecek, göz ve yüzü koruyacak, gaz solumayı önleyecek kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır



Şekil : Sıkıştırılmış gazlara bağlı tehlikelere yönelik uvarı işaretleri

Sıkıştırılmış gazlar; tüp içindeki yüksek basınç nedeniyle roket gibi fırlayarak kişilere ve ortama hasar verebilir. Ayrıca, gazın özelliklerine (yangın, patlama, solunum yoluyla zehirlenme) veya asfiksiye (ortamdaki O₂ konsantrasyonunu azaltarak) bağlı olarak bazı tehlikelere yol açabilirler. Bununla birlikte sıkıştırılmış gaz içeren tüplerin düşmesi ve devrilmesi yaralanmalara da yol açabilir.

KAYMA-DÜŞMEYE KARŞI ÖNLEMLER



Kayma ve düşmeye neden olan tehlikeler, laboratuvar çalışanlarında ciddi yaralanmalara yol açabilir. Bu tür tehlike kaynakları; ıslak zeminler, düzgün olmayan zeminler, uygun monte edilmemiş dolap, raf ve cihazlar ya da ayakaltındaki kablolar,

borular, açık çekmeceler, vb. dir. Bu tür tehlikelerden korunmak için alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır.

Yere dökülenleri hemen temizleyin.

- Çevredekileri uyarın.
- Islak zeminler için uyarı işareti koyun.
- Yerden geçen kabloları bantlayıp yere sabitleyin.
- Tüm geçiş ve çıkışları açık tutun.

İyi aydınlatma olmayan alanlarda düşme-kayma riski artar. Bu nedenle, laboratuvarlarda tüm alanların yeterli aydınlatıldığından emin olunmalıdır.

Ülkemizin deprem kuşağında yer aldığı göz önüne alınarak, acil durumlar için geçiş ve çıkışların açık kalması sağlanmalıdır. Dondurucu, analizör ve dolap gibi aygıt ve mobilyaların sabitlenerek bir deprem anında devrilmeleri ve çıkışları kapatmalarına engel olunmalıdır.

Radyasyon kaynaklı tehlikeler



Elektromanyetik spektrumda 10^{-4} cm'den küçük dalga boyuna sahip olanlar iyonize radyasyon alanı, 10^{-4} cm'den büyük olanlar ise non-iyonize radyasyon olarak tanımlanır. İnsan sağlığı açısından iyonize radyasyon zararlıdır. Bu alanda gama, X ve UV ışınları yer alır.

İyonize radyasyon insan sağlığına zararlıdır. Kimyasal bağları koparır ve DNA hasarına yol açar. Bu hasar başlıca deride ve gözde ortaya çıkar.

- Deri hasarı: Genetik özelliklere bağlı olarak eritem, ülserasyon ve kansere kadar giden deri hasarı
- Göz hasarı: Kornea hasarı, katarakt

Laboratuvarlarda deneysel veya tanısal amaçlarla kullanılabilen radyoaktif maddeler (^{32}P , ^{35}S , ^{125}I , vb.) **gama ışınları** yayarlar. Bu ışınlar insan sağlığına zararlıdır. Somatik etkileri arasında saç dökülmesi, deri hasarı, anemi, GIS hasarı, katarakt, kanser; kalıtsal etkileri arasında ise kromozomal hasar, infertilite, konjenital malformasyon sayılabilir.

Gama ışınlarından korunmak için:

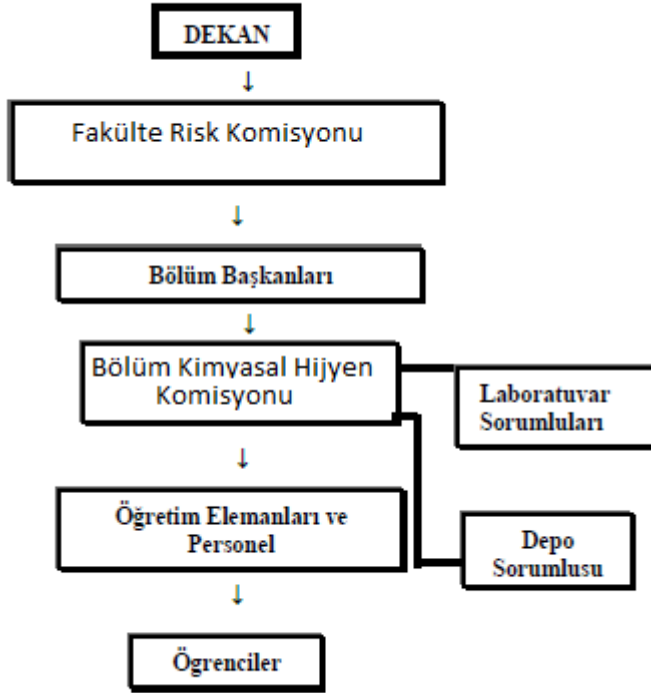
- Kalkan ve uygun saklama kapları kullanın.
- Kurşun önlük, eldiven, koruyucu gözlük vb. uygun KKD kullanın.



Laboratuvarlarda radyoaktif maddelerle çalışılması durumunda ilgili mevzuatın (Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği, 17.12.2020 tarih ve 31337 sayılı Resmi Gazete) gerekleri yerine getirilir. Bu Yönetmeliğin amacı; radyasyona karşı kişilerin ve çevrenin güvenliğini sağlamaktır. Kapsamında ise; radyasyona karşı kişileri ve çevreyi korumak için alınması gereken tedbirler yer almaktadır.

FAKÜLTE ve BÖLÜM ORGANİZASYON ŞEMASI VE SORUMLULUKLAR

Aşağıda gösterdiği gibidir:



Dekan:

Dekan Fakülte'deki tüm personelin ve öğrencilerin sağlıklı ve güvenli ortam koşullarında çalışmasından sorumludur; Fakülte Acil Durum Plan ve Yönetim Komisyonu ve/veya Risk Komisyonu üyelerini belirler; komisyonunun aldığı kararlar doğrultusunda çeşitli uygulamaların yürürlüğe konmasına yardımcı olur. Sağlık ve güvenlik ile ilgili konularda son kararları verir, etkin bir sağlık-güvenlik ve atık yönetimi politikasının izlenmesine Fakülte sekreteri ile birlikte öncülük eder. Fakülte'de sağlık ve güvenlik ile ilgili eğitim ve iş stratejisini ve bütçe gereksinimlerini belirler. Fakülte personelinin ilgili konularda eğitim almasını sağlar. Laboratuvarın bağlı olduğu kurumun tüm yöneticileri “Laboratuvar Güvenliği Rehberi” ve/veya “Kimyasal Hijyen Planı” kapsamında tanımlanan kural ve işleyiş için gerekli tüm yönetsel ve finansal desteği sağlamakla yükümlüdür.

Fakülte Risk Komisyonu: D.E.Ü. Fen Fakültesi öğrencilerinin ve çalışanlarının fakülte binası, derslikler, laboratuvarlar ve uygulama alanlarında güvenliği ve sağlığı tehdit eden tehlikeleri tanımlar. Öğrencilerin ve çalışanların eğitimin yürütüldüğü alanlarda karşılaşılabilecekleri tehlikeler ile ilgili riskleri belirler. Risk belirlendikten sonra tespit edilen olası nedenlerini belirler. Belirlenen riskli olayların engellenmesine yönelik önleyici/düzeltilici öneriler sunar. Etkin ve güvenli laboratuvar çalışmasını sağlamak için laboratuvar kullanım ve uygulama prosedürünün oluşturulmasını sağlar.

Öğrencilerin ve çalışanların karşılaşabilecekleri olası riskli olaylara ilişkin çözüm önerileri geliştirerek Dekanlığa bildirir. Belirlenen riskleri, bunların giderilmesine yönelik önerileri, istek ve ihtiyaçları Dekanlığa rapor olarak sunar. Dekanlık tarafından gerekli görülen diğer ilgili çalışmaların yürütülmesi sağlar. Komisyon çalışmalarını Dekan'ın belirlediği komisyon başkanının önderliğinde ve bölüm risk komisyonu üyeleri ile yürütür.

Bölüm Başkanı: Tüm bölüm personeli ile öğrencilerinin sağlık ve güvenliğinden sorumludur. Bölüm Kimyasal Hijyen Komisyonu başkanı ve üyelerini atar. Fakülte risk komisyonunun güvenlik ile ilgili hususlarda aldığı kararların bölümde uygulanmasından sorumludur. Tüm bölüm laboratuvarları için sorumluları Bölüm Hijyen Komisyonu Başkanı ile belirler, laboratuvarların ve ekipmanların düzgün olarak kullanılabilmesi için sistem geliştirir. Personelin ilgili konulardaki eğitimlere katılmalarını sağlar ve teşvik eder.

Bölüm Kimyasal Hijyen Komisyonu (Bölüm Risk Komisyonu): Fakülte risk komisyonu tarafından belirlenen çalışma planının Bölüm içerisinde uygulanmasından sorumludur. Bölüm Kimyasal Hijyen Komisyonu başkanı ve laboratuvar sorumlularından oluşur. Bölümümüzün web sitesinde komisyonlar başlığı altında verilmektedir.

Bölüm Kimyasal Hijyen Komisyonu başkanı: Bölüm başkanı ile birlikte laboratuvar sorumlularını ve görevlerini belirler. Kimyasal hijyen planının, laboratuvarda uygulanacak check list, kaza tutanağı vb. formların hazırlanmasından sorumludur. Bu formları uygulanmak üzere bölüm başkanlığına ve laboratuvar sorumlularına gönderir. Laboratuvar sorumluları tarafından uygulanan ve/veya doldurulan formlar ve bilgiler doğrultusunda bölüm başkanlığına ve Fakülte risk komisyonuna iletilmek üzere raporlar hazırlar.

Laboratuvar sorumluları: Her laboratuvar sorumlusu bölüm kimyasal hijyen komisyonu tablosunda kendi üzerlerine tanımlanan araştırma ve öğrenci laboratuvarları ve/veya kimyasal deposu ile ilgili her durumdan ve Bölüm Kimyasal Hijyen Komisyonu ve Bölüm başkanı tarafından bunlarla ilgili verilen görevlerden sorumludur. Periyodik olarak laboratuvar ve laboratuvarda bulunan cihazların bakım, onarım vb. ihtiyaçlarını belirler, ekipmanlarının uygun olarak kullanımı için sistem geliştirir, laboratuvar formlarının doldurulmasını sağlar, laboratuvar ve kimyasal deposunda gözlemlediği her türlü eksiklik, aksaklık, yanlışlık, bozukluk ve riskleri kimyasal hijyen komisyonu başkanına ve bölüm başkanına bildirir. Sorumlu olduğu laboratuvardaki kimyasal atıkların çevreye zarar vermeden atılabilmesi için atık toplama sistemini uygular. Ayrıca, Bölümdeki kaza kayıtlarını tutar, derhal bölüm hijyen komisyonu ve bölüm başkanlığına iletir. Acil durumlarda kullanılabilecek ekipmanların laboratuvarda bulunup bulunmadığı düzenli olarak denetlemelidir. Vücut ve göz duşları, acil ilk yardım

ekipmanları, yangın söndürme battaniye ve cihazlarının ihtiyaçlarını belirleyerek korunumunu sağlar ve bu hususlarda bölüm başkanlığına ve kimyasal hijyen komisyonu başkanına bilgi verir. Laboratuvarda kullanılan tehlikeli kimyasalların ve proseslerin olması durumunda EK’de verilen formları saklar. Laboratuvardaki atıkların, atık toplama şişelerine/kaplarına/kutularına kurallara uygun şekilde atılıp atılmadığını takip eder. Laboratuvardaki atıkların uygun şekilde atık odasına gönderilip gönderilmediğini takip eder. İlgili yasal gereklilikleri bilmek zorundadır. Laboratuvar sorumluları bu rehberin başında ve bölüm web sitesinde verilmektedir.

Depo sorumlusu: Depoların resmi olarak atanmış bir depo sorumlusu ve yardımcısı bulunmalıdır. Formata uygun depo envanterinin tutulmasında karışıklık çıkmaması için yalnızca bir kişi sorumlu olmalıdır. Depo sorumlusu depoya giren ve çıkan kimyasal maddeleri uygun formatta bir Depo Malzeme Odunc Alma Dosyası tutarak düzenli olarak takip etmelidir. Depo sorumlusu, depo envanterini tutmak ve güncelleştirmekten sorumludur. Depodan; depo sorumlusunun izni olamadan kimyasal madde alınmamalıdır. Bölüme alınan tüm reaktiflerin listesinin güncellenmesini talep eder ve bu listeyi takip eder. Belirli saatler arasında depodan isteyenlere malzeme verir. Periyodik olarak depodaki kullanım tarihi geçmiş, bozulmuş malzemeleri kontrol ederek, kurallarına uygun olarak atılmasını ve/veya bertaraf edilmesini sağlar. Depo sorumlusu peroksit oluşturma özelliği nedeniyle 3, 6, 9 aylık ve 1 yıllık kullanım süresi olan kimyasalları envanter dosyasından takip ederek, süresi dolan kimyasalları depodan uzaklaştırmak için gerekli işlemleri yapar. Depo sorumlusu her türlü aksaklık durumunu Bölüm Kimyasal Hijyen Komisyon başkanlığına ve bölüm başkanlığına bildirir ve envanteri yıllık periyotlar halinde sunar. Depodaki malzemelerin kurallara uygun ve düzenli olarak tasnifinden, depolanmasından sorumludur. Depodaki her türlü aksaklık, eksiklik, bozukluk ve riskleri bölüm başkanlığına ve bölüm kimyasal hijyen komisyonu başkanına bildirmek zorundadır. **Deponun 6 ayda bir bakım ve temizliğinden Kimyasal hijyen komisyonundaki diğer görevlilerle birlikte sorumludur.** Depoda ayrılmış olan kısımda bulunan atıkların sorumluluğu bölüm depo sorumlusuna aittir. Laboratuvar atıklarının kurallar içinde toplanmasından, saklanması, kayıt sisteminden ve atıkların dekanlığa ve bölüm başkanlığına bildirilerek bertaraf edilmek üzere D.E.Ü Çevre Mühendisliğine tesliminden sorumludur.

DEÜ Fen Fak. Kimya Bölümü Depo/Atık Sorumluları

Depo/Atık	Öğr. Gör. Dr. Taşkın MUMCU Öğr.Gör.Dr. Serkan ÖNCÜOĞLU Araş. Gör. Ozan Dündar Araş. Gör İbrahim KIRKIZ
------------------	---

Öğretim Elemanları ve Personel: Akademik personel, kendisine bağlı olarak çalışan akademik ve teknik personel ile öğrencilerin, güvenlik ve sağlığının korunmasından doğrudan sorumludur. İlgili olduğu laboratuvarların düzenli ve güvenli olarak kullanımını sağlar. Özellikle öğrenci laboratuvarlarının en rahat ve en tehlikesiz şekilde gerçekleştirilebilmesi için gerekli çalışma planını hazırlar, Belirli sayıdaki öğrenci ile Araştırma Görevlisi veya teknisyenin ilgilenmesini sağlar. Bu amaçla çalışanları ön bilgilendirir ve uyarır. Laboratuvardaki ekipmanların çalıştırılmasında güvenlik kurallarına uyulduğundan emin olur, belirli aralıklarla çalışanları denetler veya çalışmalarını rapor etmelerini ister. Teknisyenler, temizlik personeli ve diğer personel, kaza anında olay yerine acil yardım malzemelerini getirme sorumluluğunu hissedecek bilinçte olmalıdırlar.

Tüm ilgili akademik ve teknik personel; Laboratuvar çalışmalarından çıkan atıkların belirtilen kurallara uygun olarak toplanmasından ve lab. sorumlularına teslim edilmesinden sorumludur. Lab. Sorumluları bu atıkları bölüm depo sorumlusuna geçici olarak depolanmak üzere iletirler. Laboratuvar atıklarının kurallar içinde toplanmasından ve kayıt sisteminden Bölüm Başkanı ve depo görevlisi sorumludur. Bölüm depo sorumlusu atıkların bertaraf edilmek üzere dekanlığa bilgi verilmesi ve kabul edilmesi durumunda D.E.Ü Çevre Mühendisliğine tesliminden sorumludur.

Laboratuvarların kimyasal deposu olarak kullanılmaması için tüm akademik personel Bölümün ana deposundan alınan malzemenin kalanını depoya teslim etmekten sorumludurlar. Laboratuvarda yaşanan bir kaza olayını laboratuvar sorumlusuna rapor ederler (ilgili form EKte).

Öğrenciler: Öğrenciler laboratuvardaki çalışmaları sırasında veya Fakülte binası içerisinde kendilerinin veya başkalarının güvenliğini veya sağlığını tehlikeye atmayacak şekilde davranmakla yükümlüdürler. Ayrıca, laboratuvar düzenine uymak ve kendilerinden sorumlu olan öğretim üye ve elemanlarını çalışmaları hakkında detay düzeyde bilgilendirmekle sorumludurlar. Öğrencilerin izinsiz olarak kendi başlarına laboratuvar çalışması yapması, cihazları gelişigüzel kullanması kesinlikle yasaktır. Hem lisans hem de lisansüstü öğrencileri ekte yer alan Laboratuvar Çalışma ve Güvenlik Formunu doldurmakla yükümlüdür.

Laboratuvarlarda çalışan tüm personel aşağıda belirtilen hususlarda

bilgi sahibi olmalıdır:

- Bölümün hazırlamış olduğu kimyasal hijyen planının mevcudiyeti ve içeriği. Kimyasal Hijyen Planına bölüm laboratuvar kapılarında asılı karekod okutularak ulaşılabilir.
- Aşağıda linki verilen Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının hazırlamış olduğu “Kimyasallarla çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri” ve “Laboratuvarda iş sağlığı ve güvenliği” ile ilgili belgeler. İncelenmelidir.
<https://www.csgb.gov.tr/media/6107/iscg08.pdf>
<https://www.csgb.gov.tr/media/3865/brosur26.pdf>
- Laboratuvarlarında bulunan kimyasallar ile ilgili MSDS lere bölüm laboratuvar kapılarında asılı karekod okutularak ulaşılabilir.
- Laboratuvarlarda kullanılan ve bulunan kimyasallarla ilgili fiziksel ve kimyasal tehlikelerle ilgili bilgiye yukarıda verilen kaynaklar incelenerek ulaşılabilir.

KİMYASALLARIN SINIFLANDIRILMALARI

Kimyasallar farklı tehlike sınıflarına ayrılırlar. Tehlike sınıfı kimyasalların güvenli bir şekilde saklanması, taşınması, gerekli ekipman ve prosedürlere karar verilmesi, koruyucu önlemlerin alınması açısından önemlidir. Her kimyasalın etiketinde tehlike sınıfı yer almaktadır. Etiketin dışında kimyasallara ait güvenlik bilgi formları, kimyasala ait tehlike sınıfına ilişkin detaylı bilgiyi içermektedir. Kimyasallar oluşturdukları etkilerine göre; aşındırıcı (koroziv), oksitleyici, zehirli (toksik, çevreye zararlı), sağlığa zararlı (kanserojen, mutajen, teratojen, üremeye etkili), iritan (tahriş edici), yanıcı-parlayıcı, reaktif, patlayıcı ve sıkıştırılmış gazlar şeklinde sınıflandırılır

Korozif Kimyasallar



Temas edilmesi durumunda cilt, gözler, akciğerler ve mide gibi organ ve dokuları yakan, tahriş eden; ayrıca, yapı malzemelerini ve metalleri aşındıran kimyasallar bu grupta yer almaktadır.

Gazlar, sıvılar ve katılar tehlikeli asındırıcılık özelliği gösterebilirler. Korozif maddeler deriyi yakar, kasınmaya yol acar. Solunum veya ağız yoluyla alındığında akciğer ve mide dokusu etkilenir. Korozif

gazlar deri teması ve solunum yoluyla hemen vücuda absorplanır. Laboratuvarıda sık kullanılan korozif sıvıların vucutta dıs hasara neden olma riskleri bulunur. Korozif katılar çoğu kez zamana bağlı zararlara yol acar. Korozif katılar, nemden dolayı deri uzerinde ve solunum sisteminde hemen cozundukleri icin etkileri geniş olcude temas suresine bağlı olmaktadır. Korozif maddeler asidik veya bazık olabilir. Korozif madde ornekleri: Sulfurik Asit, Hidroklorik Asit, Nitrik Asit, Amonyum Hidroksit, Sodyum Hidroksit, Krom Trioksit, asetik asit, hidroflorik asit

Oksitleyici kimyasallar



İçerdikleri oksijen atomunu kolayca aktarabilen kimyasal bileşiklere veya bir redoks tepkimesinde elektron kazanabilen maddelere oksitleyici ajanlar adı verilir. Kromik asit, kromatlar, nitrik asit ve nitratlar, perklorik asit ve perkloratlar, permanganatlar, peroksitler (örneğin, **hidrojen peroksit=H₂O₂**) ve hipokloritler (örneğin çamaşır suyunun aktif maddesi olan **sodyum hipoklorit=NaOCl**) oksitleyici ajanlara örneklerdir. Oksitleyiciler yanıcı maddelere oksijen sağlayarak yanmayı kolaylaştırır ve başlayan bir yangının şiddetini artırır,

Toksik maddeler



Az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı uzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir.

Bu ajanlar 3 grupta incelenebilir:

- Koma ve ölüm dahil hızlı ve ciddi toksik etkileri olanlar
- Uzun zamanda etki gösterenler. Bunlar kanserojen, teratojen, mutajen ve iritan olabilirler.
- Biyolojik toksinler. Botulinum toksini, mantar toksinleri gibi biyolojik kökenli maddeler bu grupta incelenirler.

Bir kimyasal maddenin deney hayvanlarının %50'sinin ölümüne neden olduğu doz Letal (öldürücü) doz 50 veya LD50 olarak tanımlanır. LD50 genellikle, vucut ağırlığının kilogramı başına alınan maddenin miligramı (mg/kg) olarak gösterilir. LD50 ne kadar düşükse madde o kadar zehirlidir.

Toksik maddelerin solunumla alınması doku hasarına yol açmaktadır. Akciğerler zehirli buharlar ile havanın taşıdığı taneciklerin hucumuna karşı savunmasız çok katlı doku tabakasından oluşmuştur. Bir maddenin solunumla toksisitesi TLV (Esik limit değeri) ve PEL (izin verilebilir korunmazlık sınırı) ile temsil edilir. Her iki ölçüm havadaki maddenin milyonda bir kısmı veya 1 m³ hava içinde mg madde olarak ifade edilir.

Kanserojen ve mutajen teratojen, üremeye etkili kimyasallar



Kanser oluşumuna neden olabilen maddelere kanserojen denir. Kanser oluşumunda kişinin genetiği, kanserojen maddenin dozu ve maruz kalınan süre ve diğer çevresel faktörlere maruz kalmak gibi çok sayıda faktör söz konusudur. Bu nedenle, kanserojen ajana maruz kalan bir kişide her zaman kanser gelişmeyebilir. Kanserojen ajanlara genellikle kronik olarak maruz kalınır. Tekrarlayan ve uzun süreli temaslardan sonra hasar oluştururlar. Kuvvetli inorganik asitlerin buharları, formaldehit, etilen oksit, kadmiyum bileşikleri gibi kimyasallar bu grupta yer alır. Bazı kanserojenler hücre DNA'sını etkileyerek bazıları da hücre bölünmesini uyarmak suretiyle mutasyon olasılığını artırarak kanser gelişiminde rol oynar.

Üremeye etkili olan kimyasallar içinde kromozomal hasara neden olanlar (**mutajen**), fetusta malformasyonlara neden olanlar (**teratojen**) ile erkek ve kadında **üreme sistemine** etkiyerek üretkenliğin bozulmasına neden olan ajanlar yer alır.



Hamilelik döneminde üremeye etkili kimyasallara maruziyet, embriyo ve fetüsün ölümüne, malformasyonlara (teratojenik etki) ve postnatal fonksiyon bozukluklarına neden olabilirler.

Bazıları erkeklerde infertiliteye neden olurlar. Yapılan çalışmalarda erkeklerde halojenli hidrokarbonların, nitro aromatiklerin, etilen glikol türevlerinin, karbon disülfid ve diğer kimyasalların üreme sisteminde hasar oluşturduğu bildirilmiştir.

İritan/Duyarlaştırıcı (alerjen) kimyasallar



İritan (tahriş edici) ajanlar aşındırıcı etkisi olmayan ancak canlı dokuda geri dönüşebilir (reversible) inflamatuvar yanıtı neden olan kimyasallardır. Birçok organik ve inorganik kimyasal bu grupta yer alır. Bunların deride kızarıklık, solunum yolunda tahriş gibi etkileri olabilir. Formaldehit ve iyot örnek olarak verilebilir. Bu ajanlarla çalışırken göz (gözlük) ve deri temasına (önlük ve eldiven) karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.

Duyarlaştırıcı (alerjen) kimyasallar tekrarlayan temaslar sonrasında normal dokularda alerjik reaksiyonlara neden olabilirler. Krom, nikel gibi metaller, aldehit türevleri (formaldehit) ve fenol türevleri duyarlaştırıcı kimyasallara örnek olarak verilebilir. Bu ajanlarla çalışırken göz (gözlük) ve deri temasına (önlük ve eldiven) karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.

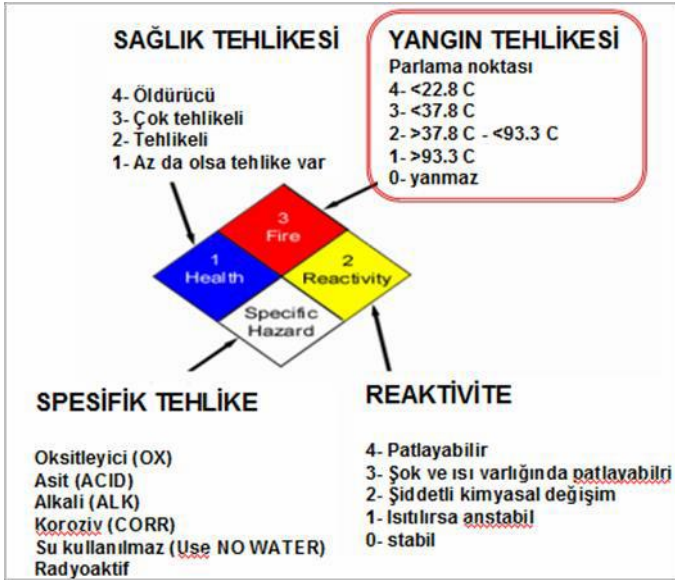
Yanıcı-parlayıcı kimyasallar



Yanıcı katılar, yanıcı sıvılar, yanıcı gazlar, yanıcı aerosoller, reaktif yanıcılar, parlayıcı sıvılar bu grupta yer alır. Bu başlık altında yanıcı ve parlayıcı sıvı kimyasallar ele alınmaktadır. Yanıcı ve parlayıcı sıvılar parlama noktalarına göre ayrılırlar.

- Yanıcılar: parlama noktası $<37,8^{\circ}\text{C}$
- Parlayıcılar: parlama noktası $>37,8^{\circ}\text{C}$ ile $<93,3^{\circ}\text{C}$ arasındadır.

Parlama noktası bir sıvının, sıvı yüzeyinde tutuşabilecek kadar buharlaştığı en düşük sıcaklıktır. ABD Ulusal Yangından Korunma Kurumu (NFPA: *National Fire Protection Agency* / www.nfpa.org) tarafından geliştirilen standartta (bkz. Fiziksel Tehlikeler) yangın tehlikesi kimyasalın parlama noktasına göre 4 (en yüksek) ile 0 (yanmaz) arasında derecelendirilmiştir. Örneğin etil eter kategori 4’de yer alan bir kimyasaldır. Bu kategorideki kimyasalların parlama noktası $22,8^{\circ}\text{C}$ ’in altındadır. Yani eter oda ısısında bile yanabilir haldedir ve tutuşmasına neden olabilecek kaynaklardan uzak tutulması gerekir. Laboratuvar yangınlarının çoğu yanıcı-çözücülere (alkol, eter, kloroform, vb.) bağlıdır.



NFPA'ye göre kimyasalların değerlendirilmesi

Kimyasalların parlama noktası gibi yanıcılık özelliklerine ilişkin bilgilere güvenlik bilgi formlarından (MSDS) ulaşılabilir. Parlama noktasının saptanmasında PMCC (ASTM D93), SETA (ASTM D3278) ve TCC (ASTM D56) gibi farklı yöntemler vardır.

Alev alabilen ve/veya parlayabilen kimyasallar laboratuvarında çalışma için gerekli minimum miktarlarda bulundurulmalı, su veya diğer sıvılarla reaksiyona giren kimyasallar alev alabilen ve/veya parlayabilen sıvılarla birlikte bulundurulmamalıdır. Özellikle IA grubuna giren kimyasallar olmak üzere, alev alabilen ve parlayabilen kimyasallar bir kaptan diğer kaba açıkta aktarılmamalı; bu işlemler çeker ocak içinde ve alev bulunmayan bir ortamda gerçekleştirilmelidir. Lab. Da sık kullanılan kolay alev alabilir kimyasal maddeler

Aseton, Etil Eter, Sodyum, Hidrojen, Lityum, Asetilen, Etil Alkol ve Potasyum olarak sıralanabilir.

Kimyasal Analiz Laboratuvarlarında Kullanılan, Alev Alabilen ve/veya Parlayabilen Kimyasallar

	1A Sınıf	1B Sınıf	1C Sınıf	II. Sınıf
Alev alma sıcaklığı	<23°C	<23°C	23-38°C	38-60°C
Kaynama noktası	<38°C	>38°C		
Alev alma potansiyeli	Çok fazla yüksek	Çok yüksek	Yüksek	Orta
Yaygın kullanılan bazı örnekler	Asetaldehit	Aseton	Amil asetat	Formaldehit
	Benzol	Etanol	Bütanol	Hidrazin
	pereoksit	Butilamin	Klorobenzen	Kerozen
	Etil eter	Petrol Eter	Turpentin	
	Pentan	Metanol	Ksilen	
	Metil format	Isopropanol		

Sıkıştırılmış gazlar ve kriyojenik kimyasallar



Bu sınıfta sıkıştırılmış gazlar (oksijen, nitrojen, vb.), çözülmüş gazlar (asetilen, vb.) veya metal silindirler içerisinde dondurma veya sıkışma sonucunda sıvı hale getirilmiş gazlar (propan, karbondioksit, vb.) ile kriyojenik sıvılar (sıvı nitrojen, sıvı helyum, sıvı argon ve katı karbondioksit [kuru buz]) yer alır. Sıvı nitrojen gibi kriyojenik sıvılar deride soğuk yanıklarına neden olur. Göze sıçramamasına özen gösterilmelidir. Sıvı nitrojen tankları, vb. soğuk ısı kaynakları ile çalışılırken sıçrama tehlikesine karşı mutlaka gözlük ve yüz siperi kullanılmalıdır. Korneanın düşük ısılarla çok duyarlı olduğu ve **körlük** riski bulunduğu unutulmamalıdır.

Hidrojen, propan ve sıvı hale getirilmiş doğal gaz gibi bazı kriyojenik sıvılar yanıcı özelliğe sahiptirler. Ciddi soğuk yanıklarına ve donmaya neden olabilirler. Bu kimyasallarla çalışırken soğuk tehlikesine karşı ve ayrıca kimyasal tehlikelere karşı koruyucu önlemler alınmalı önlük, kriyojenik eldiven, gözlük ve yüz siperi kullanılmalıdır (Şekil 7.6).



Şekil Kriyojenik sıvılarla çalışırken kullanılması gereken KKD

Reaktif kimyasallar



Bu grupta yer alan kimyasallar;

(i) Şok, basınç veya ısı artışına duyarlı olup patlayabilirler.

(ii) Hızlı bir şekilde polimerize olabilir, dağılabilir veya gaz hale geçebilirler.

(iii) Su ile tepkimeye girerek yanıcı gazların (hidrojen, vb.) ya da toksik gazların (fosgen, vb.) ortaya çıkmasına ya da spontan olarak yanma-patlamaya neden olurlar.

Su ile reaktif kimyasallar arasında alkali metaller (sodyum ve lityum), anhidritler, karbitler, halitler, oksit ve peroksitler bulunur.

NFPA etiketinde su ile reaktif kimyasallar **W**-simgesi ile gösterilir. Su ile reaktif kimyasalların suyla temas etmeleri önlenmelidir.



Şekil : Su ile reaktif kimyasalların NFPA etiketinde gösterilmesi

Reaktif kimyasalların bir bölümü hava ile ya da oksijen ve oksijen içeren bileşiklerle temas ettiklerinde şiddetli tepkimeye girer. Bunlara piroforik maddeler de denir ve alev almaları için bir tutuşturucuya gerek yoktur. Bunların bazılarının alevleri renksizdir ve gözle görülmeyebilirler. **Hava ile reaktif** kimyasallara örnek olarak alkali metaller (potasyum, sodyum), metal tozları (nikel, çinko, titanyum), hidritler (baryum hidrit, diboran, vb.) verilebilir.

Peroksit oluşturan bileşikler de bu grupta yer alır. Bazı peroksitler şoka duyarlıdır ve patlayabilirler. Bu kimyasalların çoğu stabil değildir. Bazıları ambalajları açıldıktan 3 ay sonra (izopropil eter, vb.) çoğu 6 ay sonra (asetaldehit, benzil alkol, 2-butanol, 2-propanol, dietileter, vb.) imha edilmelidir. Yine birçoğu, ambalaj açılmamış olsa bile 1 yıl içinde imha edilmelidir. Bu maddelerin imhası Atık Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine göre yapılmalıdır. Bu bileşikler ısı kaynaklarından uzak tutulmalı, ayrılmış alanlarda saklanmalıdırlar.

Patlayıcı kimyasallar



Büyük miktarlarda termal ya da fiziksel enerji salabilen maddelerdir. Patladıklarında süpersonik hızlarda ilerleyen şok dalgalarına neden olurlar. Bunlar arasında azot bileşikler, klorat ve perkloratlar, nitro bileşikler, pikratlar, peroksitler ve azitler yer alır. Sodyum azit (NaN_3) biyolojik materyallerde (serum, reaktifler, vb.) prezervatif olarak kullanılır. NaN_3 çözeltileri lavaboya dökülürse, borulardaki kurşunla tepkimeye girerek patlamaya neden olabilir.

Kimyasallar için farklı değerler söz konusu olabilir. Laboratuvarlarda sık kullanılan bazı kimyasalların NFPA kategorileri aşağıda sunulmuştur.

Tablo: Bazı yanıcı-parlayıcı kimyasalların NFPA yangın tehlike kategorileri

Kimyasal	NFPA kategori	Kimyasal	NFPA kategori
Aseton	3	Metanol	3
Etil eter	4	İzopropil alkol	3
Etanol	3	Ksilen	3
Dimetilformamit	2	Dimetil sulfoksit	1

Oluşturdukları buhar kanserojen veya sağlık açısından tehlikeli olabilir. Bu nedenle yanıcı kimyasallar büyük hacimlerde (>500 mL) kullanılacaksa, işlemler çeker ocak içinde veya bina dışına çıkışı olan bir aspiratör/davlumbaz altında yapılmalıdır.

- Normalde yanıcı olmayan maddelerin kolayca tutuşmasına neden olur,
- Yanıcı veya patlayıcılar ile birlikte herhangi bir ısı kaynağına gerek olmadan yangına neden olabilirler. Bu durum özellikle kimyasal yönden stabil olmayan oksitleyiciler için geçerlidir.
- Diğer kimyasallarla reaksiyona girerek ayrıca zehirli gazlar oluşturabilirler.

Oksitleyici ajanlar hidritler, bisülfidler gibi indirgeyici ajanlarla (genellikle hidrojen içerir) tiyosülfatlar ve yanıcı-parlayıcı kimyasallarla **geçimsizdirler**.

Tablo Bulaş yollarına göre koruyucu önlemler

Bulaş yolu	Kontrol önlemleri		
	Mühendislik	Yönetmelik	Kişisel
Solunum	Çeker ocak	Risk değerlendirme Prosedürler Eğitim Denetim	Maske ve respiratör
Deri-mukoza	Çeker ocak (kısmen)	Risk değerlendirme Prosedürler Eğitim Denetim	Eldiven Önlük
Yutma	Pipet yardımcıları	Risk değerlendirme Prosedürler Eğitim Denetim	Laboratuvarda yeme-içme konusundaki kurallara uygun çalışma El yıkama

Tablo Tehlike sınıfına göre koruyucu önlemler

Tehlike sınıfı	Tehlike	Koruyucu önlemler
 Aşındırıcı	1. Temas edildiğinde göz ve deride tahriş oluşturabilir. 2. Uzun süreli temaslarda ciddi doku hasarına neden olabilir. 3. Solunum yoluna zararlı. 4. Metallere hasar verebilir.	1. Deri ve göz temasına karşı önlük, eldiven, gözlük, yüz siperi kullanınız. 2. Solunum yolu ile teması önlemek için çeker ocak ve/veya uygun solunum koruyucu maske kullanınız.
 Oksitleyici	1. Yanıcı ve parlayıcı kimyasalların varlığında yangın/patlama oluşabilir. 2. İndirgeyici maddelerle şiddetli reaksiyon verebilir. 3. Temas edildiğinde deri ve gözde yanık oluşturabilir.	1. Yanıcı ve parlayıcılardan uzak tutunuz. 2. Belirlenmiş alanlarda saklayınız. 3. Çalışma alanında sigara içmeyiniz. 4. Önlük, eldiven, gözlük, yüz siperi kullanınız.
Zehirli <i>1-Hızlı ve ciddi zehirli etkileri olanlar</i> 	- Ölümcül olabilir veya kalıcı hasara neden olabilir. - Deri veya gözde yanık oluşturabilir.	- Ayrılmış alanlarda saklayınız. - Göz ve deri temasını önlemek için KKD kullanınız. - Çeker ocak ve/veya maske kullanınız. - İşiniz bitince ellerinizi mutlaka yıkayınız.
Zehirli <i>2-Uzun zamanda etki gösterenler. (Kanserojen, teratojen, mutajen, tahriş edici olabilirler)</i>	- Tekrarlayan maruziyet sonrasında ölüm veya kalıcı hasara neden olabilir. - Deri veya gözde iritasyona neden olabilir. - Kansere neden olabilir. - Üremeyi etkileyebilir veya teratojen olabilir.	- Göz ve deri temasını önlemek için uygun KKD kullanınız. - Çeker ocak ve/veya maske kullanınız. - Ayrılmış alanlarda saklayınız.
Zehirli <i>3-Biyolojik tehlikeli materyaller</i>	1. Ciddi hastalık veya ölümle sonuçlanabilir.	- Kontaminasyonu önlemek için önlemler alınız. - Uygun KKD kullanınız. - Mühendislik önlemleri kullanınız.
Yanıcı ve parlayıcı 	- Yangın tehlikesi vardır. - Çok düşük ısılarla yanabilir. - Havada kendiliğinden alev alabilir veya su ile temas sonucu yanıcı gazlar oluştururlar. - Isı ile temas ettiğinde yangına neden olabilir.	- Oksitleyici materyallerden ve ısı kaynaklarından uzak tutunuz. - Çalışma alanında sigara içmeyiniz. - Yangına karşı gerekli önlemler alınmış alanlarda saklayınız.
 Sıkıştırılmış gazlar	- Gazlar silindir içerisinde basınç altında tutulduğu için patlama tehlikesi olabilir. - Silindirlerin düşmesi sonucunda patlama tehlikesi olabilir. - Isı kaynakları ile temas sonucu patlama tehlikesi bulunur.	- Belirlenmiş alanlarda, dik pozisyonda saklayınız. - Isı kaynaklarından uzak tutunuz. - Zincir veya kayış ile sabitleyiniz.
Tehlikeli reaktif materyaller 	- Stabil değildir; su ile temas ederek zehirli veya yanıcı gazlar oluşturabilir. - Şok, sürtünme veya ısı artışına bağlı olarak patlayabilir. - Polimerize olabilir.	- Isı kaynaklarından uzak tutunuz. - Kimyasal ambalajını dikkati bir şekilde açınız, düşürmeyiniz. - Serin, yangına karşı önlem alınmış bölgelerde saklayınız.

Kişisel Koruyucu Ekipmanlar

Bu bölüm kişisel ve laboratuvar güvenlik ekipmanının özetini oluşturmaktadır. Bu bilgilere dayanarak laboratuvar da uygun kişisel korunma ekipmanı kullanılmalıdır.

Göz koruması

Kimya laboratuvarlarında karşılaşılabileceğiniz en sağlık tehdit edici durumlardan biri sıçrayan kimyasal maddelerle, uçan nesnelerdir ve laboratuvar ortamında herhangi bir zamanda mümkün olabilir. Bu nedenle göz koruması önemli bir husustur. Personel ve ziyaretçiler için koruyucu gözlükler sıçramayı engelleyici olmalıdır. Emniyet gözlüğünüz yoksa laboratuvar sorumlusuna söyleyin.

Laboratuvar önlüğü,

kimyasal maddelerden, dökülme ve sıçramadan giysileri ve deriyi korumak için tasarlanmıştır. Giyen kişiye tam uymalıdır, en uygunu dize kadar olanıdır. Farklı tip korunmalar için laboratuvar önlüklerinin çeşitli tipleri bulunmaktadır. Amaca uygun olanı kullanınız.

Eldivenler

Laboratuvar da sürekli koruyucu eldiven takmak iyi bir alışkanlıktır. Eller ile tehlike maddeler arasında bir siper oluşturmaktan başka bazı eldivenler terlemeyi absorblamakta veya elleri sıcaktan korumaktadır. Bazı eldiven tipleri solventlerle temasta eridikleri için koruyucu eldivenlerin işe uygun olması çok önemlidir. Eldivenleri kullanmadan önce, (özellikle kauçuk) delik ve yırtık olmamasına dikkat edin. Kullanacağınız eldiven tipi için MSDS formuna bakabilir ya da laboratuvar sorumlusundan yardım alabilirsiniz.

Uygun Ayakkabı Kullanımı

Ayak koruması aşındırıcı kimyasal maddelerden, ağır nesnelerden, elektrik şokundan yaralanmayı, hatta ıslak zeminden kaymayı önlemek için tasarlanmıştır.

Bu nedenle ayağı tamamen sararak koruyacak, kapalı, tabanı kaymayan, yalıtımlı ayakkabılar önerilmektedir.

Solunum Korunması

Belli laboratuvar işlemleri zararlı dumanlar ve kirleticiler meydana getirdiğinden çalışma ortamınızda solunum korunması gerekebilir. kimyasal maddeye uygun gaz maskeleri kullanılmalıdır. Organik uçucular, inorganik ve asitler için ayrı gaz maskeleri kullanılmaktadır. Gaz maskesi seçiminde yardım almak isterseniz MSDS formuna bakabilir ya da laboratuvar sorumlusundan/danışmanınızdan yardım alabilirsiniz.

Laboratuvar Çeker Ocağı

Çeker ocak, tehlikeli kimyasal maddelerden meydana gelen emisyonları yakalamak, tutmak ve dışarı atmak işlevini yerine getirir. Özellikle tehlikeli buhar çıkışına yol açan, patlama ve sıçramaya yol açabilecek deneyler çeker ocakta yürütülmelidir. Çeker ocak kullanımı için laboratuvar sorumluları ve danışmanınızla görüşünüz.

Göz banyosu

kimyasal maddeler gözle temas ettiğinde tedavinin etkili bir aracıdır. Göz banyosu hemen erişilebilir yerde olmalı ve tüm laboratuvar personeli yararlanabilmelidir. Göze herhangi bir kimyasal sıçraması vb. Durumlarda derhal laboratuvar sorumlusuna haber verilmeli, öncelikle bol su ile ve göz banyosu ile en az 15 dk. yıkanmalıdır.

Emniyet duşları

kimyasal maddelerin deri veya giysilere dökülmesinde, sıçramasında tedavinin etkin bir vasıtasıdır. Emniyet duş imkanları tüm personele ve öğrencilere anında açık olabilecek alanlara monte edilmeli ve kullanıma hazır durumda olmalıdır. Kimyasal sıçraması vb. durumlarda derhal laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.

Yangın Söndürücüler

Mevcut yangın kodları ve standartlarının gerektirdiği şekilde aralıkla dizilmeli ve konuşlandırılmalıdır. Çok amaçlı yangın söndürücüler laboratuvarlar çıkışına yakın yerlerde ve koridorlarda bulunmaktadır.(Özel amaçlı yangın söndürücüler gerektiğinde sağlanır).Yangın söndürücüyü sadece yangın küçük ise ve söndürücünün nasıl emin kullanılacağından eminseniz kullanın. Yangını söndüremiyorsanız derhal bırakın. Yangının söndüğünü düşünseniz bile derhal yetkili kişilere haber verin.

İlk Yardım Teçhizatları

İlk yardım teçhizatları her laboratuvarda ilk yardım dolaplarında standart donanım olarak bulunmaktadır. Laboratuvarlarda bulunan ilk yardım dolapları özellikle kesiklere, yanıklara vb. küçük ani rahatsızlıklara karşı ilk yardım malzemelerini içermektedir. Kullanım gerektiğinde laboratuvar sorumlusuna başvurunuz.

EK.LABORATUVARDA UYULMASI GEREKEN GENEL KURALLAR (Bu kısım çoğaltılarak lab. kapılarına asılacaktır)

1. Laboratuvarların ciddi çalışma alanı olduğu unutulmamalı ve laboratuvarlarda düzeni bozacak veya tehlikeli şekilde davranılmamalıdır.
2. Sözlü ve yazılı tüm kural ve talimatlara uyulmalıdır.
3. Laboratuvarda sorumlu kişiden izin alınmadıkça hiçbir deney düzeneğine, kimyasala vb. malzemelere dokunulmamalıdır.
4. Laboratuvarda sadece izin verilen malzemelerle çalışılmalıdır.
5. Laboratuvarda yemek, içmek ve laboratuvar malzemelerinin bu amaçla kullanmak yasaktır.
6. Ellerde gerekiyorsa uygun eldiven kullanılmalı, yüz, göz ve ağızdan uzak tutulmalıdır. Çalışma sonunda mutlaka sabun ve suyla yıkanmalıdır.
7. Gerekğinde koruyucu gözlük ve kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanılmalıdır.
8. Çalışma alanı her zaman düzenli ve temiz tutulmalıdır. Çalışma bittikten sonra kullanılan tüm malzemeler ve çalışma alanı temizlenmelidir.
9. Malzemeler alınan yere bırakılmalıdır.
10. Çalışma esnasında meydana gelen atıklar, kurallarına uygun olarak türlerine göre atık kutularına atılmalıdır.
11. Tüm kazalar (sıçrama, dökülme, yangın vb.), yaralanmalar (yanık, kesik vb.) ve tehlikeli durumlar (hasar gören malzemeler vb.) mutlaka laboratuvar sorumlularına bildirilmelidir.
12. Verilen talimatta aksi söylenmedikçe hiçbir kimyasala dokunulmamalı ve hiçbir kimyasal koklanmamalıdır.
13. Laboratuvarlardan izinsiz kimyasal ve malzeme çıkarmak kesinlikle yasaktır.
14. Herhangi bir acil duruma karşı güvenlik malzemeleri, aranacak görevlilerin ve/veya acil durum telefonlarının, çıkış kapılarının nerede olduğu ve acil durum esnasında ne yapılması gerektiği bilinmelidir. Kimyasal hijyen planında böyle durumlarda yapılması gerekenler yer almaktadır.
15. Tüm cam malzemeler dikkatli kullanılmalıdır. Hiçbir zaman kırılmış ya da sıcak camlar direkt olarak elle tutulmamalı, atık cam malzemeler kendileri için ayrılmış uygun atık kutusuna atılmalıdır.
16. Kibrit, yakıcı malzeme, sıcak plaka vb. malzemeler kullanılırken çok dikkatli olunmalıdır. 17. Laboratuvarlarda kontakt lens kullanmak yasaktır.
18. Laboratuvar aktivitelerine uygun olarak giyinilmelidir. Uzun saç mutlaka toplanmalı, sallanan takı ve giysiler mutlaka güvenli bir konuma getirilmelidir. Ayakkabılar kapalı olmalıdır.
19. Deneylerde laboratuvar önlüğü giyilmelidir.
20. Laboratuvara yeni bir kimyasal getirmek için laboratuvar sorumlusundan izin alın ve kimyasalın MSDS'ni kimyasalla birlikte temin edin.
21. Çalışma yapılan yerde emniyetli olmayan koşul ve olayları en kısa zamanda laboratuvar sorumlusuna haber veriniz.
22. Tüm depolanma alanlarını, buzdolaplarını ve benzeri uygun biçimde etiketleyin ve tüm kimyasal maddeleri uygun biçimde etiketlenmiş kaplarda bulundurun.
23. Tüm şişelerin alındığı ve açıldığı tarihleri kaydedin
24. Kimyasal maddelerin son kullanım tarihlerini kaydedin
25. Özel saklama koşullarını kaydedin
26. Tutuşabilir malzemeler, biyolojik tehlikesi olanlar gibi beklenmedik tehlikeler için ikaz işaretleri asın.
27. Şiddetli tehlikelerden kaçınmak için seyreltik çözeltiler içine derişik çözeltileri ve daima asidi suya katın.
28. Ekipmanı sadece belirlenmiş amacı için kullanın.
29. Laboratuvarda giydiğiniz giysileri diğer giysilerden ayrı yıkayın.
30. Laboratuvarda herhangi bir şeyi pipetle ağıza çekmeyin.
31. Tehlikeli maddelerin depolandığı bir buzdolabına asla yiyecek koymayın.
32. Laboratuvar cam eşyasından bir şey yemek veya içmeyin.
33. Laboratuvar alanlarında tutuşturan kaynaklardan (açık alev, ısı, elektrik donanımı) kaçının.
34. Tutuşabilir, toksik, çok tehlikeli reaktif maddelerin mevcut en az miktarını satın alıp depolayın, mümkünse almayın ya da daha az tehlikeli bir kimyasalı tercih edin.
35. Soğuma gerektiren tutuşabilir sıvıları buzdolaplarında depolayın.
36. Tutuşabilir sıvıları uygun emniyet kabinleri veya emniyetli kutularda depolayın.
37. Laboratuvar donanımlarının bakımı yaptırılmalı, mekanik ve elektrik güvenli ekipmanlarının uygunluğunun sağlandığından emin olunmalıdır. Yangın söndürücülerin basıncı sorumlularca 6 ayda bir kontrol edilmelidir. Genel havalandırma rahat çalışma ortamı sağlar ancak, kimyasal buharları ve gazlar için çeker ocaklar kullanılmalıdır.
38. Her laboratuvar ve depoda özel bir atık toplama alanı ayrılmıştır. Atıklarınızı atık/depo sorumlusuna bildirerek, ilgili formu doldurarak bu alanda içeriğine uygun atık kabına boşaltın.

EK. LABORATUVAR MESAI DIŞI ÇALIŞMA İZİN FORMU

D.E.Ü. FEN FAK. KİMYA BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

.../.../20

ÖĞRENCİNİN

ADI :

SOYADI :

NUMARASI :

PROGRAMI : ☐ Yüksek Lisans ☐ Doktora

Yukarıda bilgileri bulunan öğrencim tez çalışmaları için hafta içi 17:00-21:00 ve hafta sonu 08:00-17:00 saatleri arasında Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Araştırma Laboratuarlarında çalışması gerekmektedir. Öğrencimin Laboratuarda genel çalışma kuralları ve davranışları konusunda bilgilendirildiğini belirten imzalı form ektedir. Öğrencimin yukarıda belirtilen saatlerde fakültemiz binasında çalışma izninin verilmesi için gereğinin yapılmasını arz ederim.

... / ... / 20...

Danışmanın Adı-SOYADI

İmza

EKLER:

- 1-Kimya Bölümü Laboratuarlarında Çalışma Güvenlik ve Bilgilendirme Formu
- 2-Öğrenci Kimlik Fotokopisi

EK. DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN FAKÜLTESİ
KİMYA BÖLÜMÜ LABORATUVARLARINDA
ÇALIŞMA, GÜVENLİK VE BİLGİLENDİRME FORMU

Öğrencinin Adı Soyadı :	Danışman Adı Soyadı
Öğrencinin Numarası :	

		EVET	HAYIR
1.	Aşağıda linki verilen Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının hazırlamış olduğu “Kimyasallarla çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri” ve “Laboratuvarlarda iş sağlığı ve güvenliği” ile ilgili belgeleri okudum ve anladım. https://www.csgb.gov.tr/media/6107/isg08.pdf https://www.csgb.gov.tr/media/3865/brosur26.pdf	☐	☐
2.	Bölümün verdiği Laboratuvar Güvenliği ile ilgili eğitimleri aldım (1.Sınıf 2. Dönemde verilen “ <i>Chemical Hygiene</i> ” dersi ya da Genel Kimya Laboratuvarı derslerinin ilk 4 haftasında konuyla ilgili verilen eğitimlerden herhangi birisi olabilir.)	☐	☐
3.	Laboratuvar güvenliği ile ilgili sorumluluklarımı biliyorum.	☐	☐
4.	Danışmanım veya Laboratuvar sorumlusu tarafından bana anlatılan ve gösterilen tüm güvenlik kurallarını uygulamayı kabul ediyorum.	☐	☐
5.	Danışmanımdan izinsiz hiçbir deneyi yapmamam ve hiçbir ekipmanı bilgi almadan kullanmamam gerektiğini biliyorum.	☐	☐
6.	Laboratuvarlara girerken danışmanıma veya laboratuvar sorumlusuna haber vereceğimi biliyorum.	☐	☐
7.	Mesai saatleri dışında çalışmam gerektiğinde laboratuvar sorumlusunu bilgilendirmem gerektiğini ve laboratuvar <i>asla tek başıma çalışmamam</i> gerektiğini biliyorum	☐	☐
8.	Laboratuvar <i>asla</i> önlüksüz çalışılmayacağını, uzun saçların toplanması ve kapalı ayakkabı giyilmesi gerektiğini biliyorum.	☐	☐
9.	Laboratuvar <i>asla</i> muhakkak iliklenmiş önlük, eldiven, maske ve gözlük gibi gerekli kişisel koruyucu ekipmanı kullanmam gerektiğini biliyorum.	☐	☐
10.	Deneylerimde kullanacağım kimyasalların, deneye başlamadan önce muhakkak MSDS (Material Safety Data Sheet) ‘lerini okuyup, incelemem, ona göre gereken tedbirleri almam ve MSDS ’leri muhakkak laboratuvar <i>asla</i> bulundurmam gerektiğini biliyorum.	☐	☐
11.	Laboratuvara yiyecek ve içecek girmemem gerektiğini biliyorum.	☐	☐
12.	Hiçbir kimyasal tatmamam ve koklamamam gerektiğini, pipeti ağızla kullanmamam gerektiğini biliyorum.	☐	☐
13.	<i>Asla</i> asitin üzerine su eklenmeyeceğini biliyorum.	☐	☐
14.	Hasarlı, kırık, çatlak ekipman ve malzemeyi kullanmamam gerektiğini ve bu tür malzemeleri gördüğümde anında danışmanıma veya laboratuvar sorumlusuna bildirmem gerektiğini biliyorum	☐	☐
15.	Kimyasal maddelerin ve gaz tüplerinin depolanması ve taşınması ile ilgili kuralları biliyorum.	☐	☐
16.	Acil durum eylem planı hakkında bilgi sahibiyim. Yangın tüplerinin, ilk yardım dolaplarının, acil durum duşlarıyla acil durum çıkışlarının yerlerini biliyorum.	☐	☐
17.	Laboratuvardan çıkarken gerekli temizliği, kapatılması gereken elektrikli cihaz kontrollerini yapmam, her türlü gaz ve su vanalarını kapatmam gerektiğini biliyorum.	☐	☐
18.	Deneylerimde oluşan laboratuvar atıklarını gruplandırarak ve atık türünü belirterek uygun bir şekilde depolamam gerektiğini biliyorum.	☐	☐
19.	Laboratuvar <i>asla</i> çalışmamı etkileyebilecek sürekli veya geçici sağlık sorunlarımı danışmanıma ve laboratuvar sorumlusuna önceden bildirmem gerektiğini biliyorum.	☐	☐
20.	Laboratuvar <i>asla</i> birlikte çalıştığım arkadaşlarımla uyum içerisinde olmam gerektiğini, <i>başkasına ait bilimsel çalışmaların, düzeneklerin, madde ve malzemelerin dokunulmazlığı olduğu</i> ilkesini biliyor ve bu ilkeye kesinlikle uyacağımı söz veriyorum.	☐	☐

Yukarıda yer alan ve 20 maddeden oluşan kuralları okudum, anladım ve bu formun bir kopyasını aldım. Bu formda yazılan kurallara uymadığım takdirde oluşabilecek her türlü maddi ve manevi zarardan sorumlu olacağımı biliyor ve kabul ediyorum.

Tarih :

İMZA :

Bu form doldurulup imzalanarak Kimya Bölüm Başkanlığına verilecektir. Form doldurulmadan laboratuvarlarda çalışmaya izin verilmeyecektir.

EK. DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ KİMYA BÖLÜMÜ
LİSANS ÖĞRENCİ LABORATUVAR KULLANIM VE UYGULAMA PROSEDÜRÜ
BİLGİLENDİRME VE ONAY FORMU¹⁻²

1. Herhangi bir sağlık probleminiz varsa mutlaka laboratuvar sorumlusuna bildiriniz.
2. Laboratuvarda mutlaka önlük giyilmelidir. Önlük, cildi ve giysileri tam olarak örtmeli, kimyasalların temasından vücudu korumalı ve temiz olmalıdır.
3. Laboratuvar şartlarına ve çalışılan materyale uygun olarak gerektiğinde çalışırken koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.
4. Ayakları açıkta bırakan ayakkabı (sandalet gibi) giyilmemeli, uzun saçlar mutlaka toplu olmalıdır.
5. Palto, çanta gibi laboratuvar dışı eşyalar laboratuvar bankosu üzerinde bırakılmamalı, size gösterilen uygun yer veya dolaplara kaldırılmalıdır.
6. Çalışırken eller yüze sürülmemeli, ağza bir şey alınmamalı, herhangi bir şey yenilip içilmemeli, sakız çiğnenmemelidir.
7. Laboratuvarda malzemeler ve alet/cihazlar özenli ve dikkatli bir şekilde laboratuvar sorumlusunun talimatlarına uyularak kullanılmalıdır.
8. Kimyasallar, biyolojik materyaller ve ekipmanlar kullanırken olası tehlikelere karşı bilgi sahibi olunmalı, gerektiğinde konu ile ilgili laboratuvar sorumlusu/sorumlularından yardım alınmalıdır.
9. Aşındırıcı, uçucu veya kokulu maddelerle yapılan çalışmalar için çeker ocak kullanılmalıdır.
10. Hiçbir kimyasal lavabolara dökülmemeli, etiketlenmiş atık kaplarında bildirilen talimatlara göre laboratuvar sorumlusunun bilgisi dahilinde biriktirilmelidir.
11. Laboratuvarda kimyasallarla veya laboratuvar malzemeleri kullanarak asla şaka yapılmamalıdır.
12. Su muslukları ve elektrik düğmeleri çalışılmadığı durumlarda mutlaka kapatılmalıdır.
13. Laboratuvarda kullanılan malzeme ve/veya cihaz yöntemine ve/veya kullanım talimatına uygun biçimde temizlenerek bırakılmalıdır.
14. Katı haldeki maddeler şişelerden daima temiz bir spatül ile alınmalı, aynı spatül temizlenmeden başka bir madde içine sokulmamalı, şişelerin ağızları sıkıca kapatılmalıdır.
15. Stok sıvı şişelerine pipet daldırılmamalı, çeker ocak içerisinde temiz bir behere gerektiği kadar aktarılmalı, şişelerden sıvı akıtılırken etiketin ıslanmasını engellemek için şişeler etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır.
16. Üzerinde etiketi olmayan şişelerdeki maddeler kesinlikle kullanılmamalıdır.
17. Çözeltiler pipetten ağız yolu ile çekilmemeli, mutlaka puar kullanılmalıdır.
18. Hiçbir kimyasal maddenin tadına bakılmamalı ve doğrudan koklanmamalıdır.
19. Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el kapaktan sıkıca tutarken, diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır.
20. Tüm asitler ve alkaliler sulandırılırken daima suyun üzerine ve yavaşça dökülmeli, tersi asla yapılmamalıdır.
21. Etil alkol gibi yanıcı maddeler alev kaynaklarından uzak tutulmalıdır.
22. Ellerde kesik, yara ve benzeri durumlar varsa bunların üzeri ancak su geçirmez bir bantla kapatıldıktan sonra çalışılması faydalıdır. Ayrıca laboratuvarda eldiven kullanılmalıdır.
23. Laboratuvarda asla yalnız çalışılmamalı, size ait olanlar dışındaki her türlü madde, malzeme ve deney düzeneklerinin dokunulmazlığı olduğu ilkesi unutulmamalıdır.
24. Hasarlı, kırık, çatlak ekipman ve malzeme kullanılmamalı ve bu tür malzemeler anında laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.
25. Laboratuvar çalışması için rapor defteri tutulmalı, yapılan çalışma ve gözlemler laboratuvar sorumlusunun belirttiği şekilde kaydedilmelidir.
26. **Herhangi bir kaza, aksilik veya acil durumlar hemen laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.**

ONAY/İMZA FORMU

.....FAKÜLTESİ	BÖLÜMÜLAB.	ÖĞRETİMGRUBU	
Öğrenci Numarası	Öğrenci Adı/Soyadı	Öğrenci Onay İmzası	Tarih
LABORATUAR SORUMLULARI		SORUMLU ÖĞRETİM ÜYESİ	

²Bu forma bölüm web sayfasından ulaşılabilir. Her laboratuvar dersi için ilgili dönemin başında çıktı alınarak ders sorumlularınca öğrencilere imzalatılmalı ve imzalı formlar bölüm sekreterliğinde saklanmalıdır.

EK . KİMYA BÖLÜMÜ LABORATUVARLARI DEĞERLENDİRME FORMU (Lab. Sorumluları tarafından önceden belirlenmiş aralıklarla doldurularak, imzalı formlar, komisyon başkanına dijital ortamda gönderilir)

	Denetim Maddeleri	Evet	Hayır	Açıklama (Eksik olması durumunda Lab. No su belirtilerek gerekli açıklama yapılabilir)
1.	Acil durum alarmı ve çıkış levhaları var mı?			
2.	Acil çıkışlar dekorasyon, eşya, teçhizat vb. ile kapatılmış mı?			
3.	Laboratuvarda çalışanlara lab. Güvenliği eğitimi veriliyor mu?			
4.	Laboratuvar zemininde dağınık şekilde uzatma kabloları var mı?			
5.	Ortamda yüksek gürültü riski oluşturan cihazlar var mı?			
6.	Ortamda kullanım esnasında el ve vücutta yüksek titreşim oluşturan cihazlar var mı?			
7.	Ortamda elektrik çarpması açısından riskli herhangi bir cihaz var mı?			
8.	7. maddeye yönelik gerekli önlemler alınmış mı?			
9.	Ortamda patlama, kimyasal saçılması, sıcaklık artışına bağlı yangın vb. tehlikelere yol açabilecek bir cihaz ya da düzenek var mı?			
10.	9. maddede belirtilen şekilde olası düzenek ve cihazlarla ilgili güvenlik önlemleri alınmış mı?			
11.	Laboratuvarın laboratuvar sorumlusu belirlenmiş mi?			
12.	Laboratuvarın bir atık yönetim planı var mı?			
13.	Laboratuvarda güvenli çalışmaya yönelik bir el kitapçığı var mı?			
14.	Laboratuvar panosunda vb. görülebilecek alanlarda lab. Sorumlusu, güvenlik, acil vb. telefon numaraları var mı?			
15.	Boy duşu var mı?			
16.	Göz duşu var mı?			
17.	İlk yardım dolabı var mı?			
18.	İlk yardım dolabındaki malzemelerde eksikler var mı ve bunların düzenli kontrolü gerçekleşiyor mu?			
18.	Tavan yüksekliğinin 2 m den az olduğu kısımlar var mı ve işaretlenmiş mi?			
19.	Havalandırma sistemi var mı ve yeterli mi?			

20.	Çeker ocaklar var mı?			
21.	Çeker ocaklarda solvent vb. kimyasallar var mı?			
22.	Çalışan ve öğrencilerin kıyafetleri vb. için dolapları var mı?			
23.	Elektrik kesintisi durumunda devreye giren jeneratör veya UPS cihazları var mı?			
24.	Lab. Çalışanları ilk yardım eğitimi almış mı veya ilk yardım eğitimi almış personel var mı?			
25.	Yangına karşı gerekli ikaz işaretleri mevcut mu?			
26.	Yangın söndürücü mevcut mu?			
27.	Yangın söndürücünün düzenli kontrolleri yapılıyor mu?			
28.	Tehlikeli maddelerin muhafaza edildikleri yerlerde gerekli uyarı işaretleri var mı?			
29.	Tehlikeli maddeler koşullarına uygun saklanıyor mu? (örneğin buzdolabında, havalandırılmalı dolapta, yangından etkilenmeyen dolaplarda vb.)			
30.	Olası kimyasal sızıntılara karşı gerekli önlemler alındı mı?			
31.	Yangın uyarı sistemi var mı?			
32.	İlgili yerlerde kimyasal tehlike ikaz tabloları belirgin bir şekilde asılmış mı?			
33.	Ortamda gaz tüpleri var mı ve neler?			
34.	Gaz tüpleri duvara sabitlenmiş mi?			
35.	Boş tüplerin üzerine BOŞ etiketi yapıştırılmış ve başlıkları takılı mı?			
36.	Laboratuvar kapıları dışarıya doğru açılıyor mu?			
37.	Laboratuvar zemini kaymaya düşmeye karşı uygun malzemelerden yapılmış mı?			
38.	Laboratuvar çalışma ortamı düzenli ve hijyenik mi?			
39.	Laboratuvardaki gaz, elektrik, sıhhi tesisat ve pis su tesisatların da herhangi bir sorun var mı?			
40.	Çalışanlar için lab. Ortamı uygun şekilde ısı ve nem olarak ayarlanmış mı?			
41.	Laboratuvarda ilgili kişisel koruyucu donanım (önlük, eldiven, gözlük, maske vb.) çalışanlara sağlanabiliyor mu?			
42.	Laboratuvarda cihaz var mı? Bu cihazlar neler?			
43.	Laboratuvardaki cihazların yanında kullanım talimatları veya kullanılması			

	için başvurulacak sorumlu kişi bilgisi var mı?			
44.	Cihaz sorumluları belirlenmiş ve çalışanlar ile iletişim bilgileri paylaşılmış mı?			
45.	Laboratuvarlarda kullanılan tüm cihazların performansları kontrol ediliyor mu?			
46.	Gerekli cihazlar için kalibrasyon işlemleri zamanında ve düzenli yapılıyor mu?			
47.	Kullanılacak cihazlar hakkında kullanımdan önce çalışanlara yeterli bilgi ve eğitim veriliyor mu?			
48.	Laboratuvarlarda çalışma ve dinlenme alanları izole edilmiş mi?			
49.	Laboratuvarların bulunduğu katta ve binada yangın talimatı, yangın çıkış kapıları vb. ikaz ve teçhizatlar var mı?			
50.	Laboratuvarlarda kullanılan malzemeler için MSDS formları var mı ya da kolayca ulaşılabilecek durumda mı? (kayıtlı veya internet üzerinden online ulaşılabilecek şekilde)			
51.	Laboratuvarlarda telefon erişimi var mı?			
52.	Laboratuvar çalışma saatleri belirtilmiş mi?			
53.	Laboratuvar erişimi herkese açık mı yoksa sınırlandırılmış mı?			
54.	Laboratuvarlarda kartlı ve tanımlı giriş sistemi var mı?			
55.	Deney yapmadan önce o deneye özgü güvenlik tedbirleri alınıyor mu?			
56.	Laboratuvarlarda sorumlu ve yetkin bir teknik eleman var mı?			
57.	Laboratuvarlarda atık kutuları, şişeleri vb. var mı ve atıklar kurallarına uygun olarak toplanıyor mu?			
58.	Atıklar güvenli olarak saklanıyor mu ve/veya bertaraf ediliyor mu?			
59.	İlgili Lab.ın bulunduğu Bölümün Kimyasal Hijyen Planı var mı?			
60.	Laboratuvarın düzenli temizliği sağlanıyor mu?			
	Laboratuvarlarda ayrıca fark ettiğiniz eksiklik, aksaklıklar ve bunlara yönelik önerileriniz ile ilgili bu kısmı mutlaka doldurunuz			
Lab.	Formu Dolduran Adı Soyadı:			

No:	Tarih:	İmza:
-----	--------	-------

EK. DEÜ Fen Fak. Kimya Bölümü Kimyasal Envanteri (Excell formatında kayıtlı, Sorumlu: Depo görevlileri)

[illegible]

EK. DEÜ Fen Fak. Kimya Bölümü Malzeme Alım Formu (Excell formatında kayıtlı, Sorumlu: Depo Görevlileri)

Malzemenin Adı	Kimyasal ise türü	Alınan Miktar	Araştırma/öğrenci deneyi	Teslim alan ve imza	Teslim eden ve imza	Teslim Tarihi	Geri verme tarihi	İmza

EK. DEÜ Fen Fak. Kimya Bölümü Atık Kimyasallar için Envanter (Her Lab. da atık alanında mevcut, ilgili öğretim elemanı ve lab. sorumlusu tarafından doldurularak Atık/Depo sorumlularına teslim edilmeli)

[illegible]

EK. KAZA BEYAN FORMU (Gerek olması halinde bu sayfa çıktı alınarak lab. sorumlularınca doldurulmalı ve bölüm hijyen komisyonu ve bölüm başkanlığına teslim edilmelidir)

KAZA BEYAN FORMU

KAZA BEYAN FORMU	
Raporu hazırlayan kişi	
Adı Soyadı :	Tarih : / /
Görevi :	İmza :
Olayın Tanımı :	
Olayın Tarihi :	
Etkilenen Kişi Sayısı :	
Olayın Geçtiği Mekan :	
Olayın Etki Süresi ve Şiddeti :	
Kaza Sırasında Yapılan Müdahale :	
Gözlenen Önlem Eksikleri :	
Kaza Sonrası Durumun Özeti:	
Alınması Gereken Önlem Öneriler:	

EK. DEÜ FEN FAKÜLTESİ KİMYA BÖLÜMÜ DEPO KONTROL FORMU (Depo görevlilerince daha önce belirlenmiş olan aralıklarla kontroller yapılarak, imzalanmış form dijital ortamda komisyon başkanına gönderilir)

Madde	Evet /Hayır	Açıklama (Eksikler, yapılanlar, cevap hayırsa neden hayır olduğu ve çözüm için yapılması planlananlar vb.)
Depoda uygun kişisel koruyucu donanımlar bulunmaktadır (maske, göz duşu, boy duşu, ilk yardım çantası, yangın battaniyesi, yangın söndürücü)		
Havalandırma ve iklimlendirme (soğutma) sistemi uygundur ve düzgün çalışmaktadır.		
Elektrik tesisatı uygundur ve herhangi bir bozukluk yoktur.		
Yanyana durmasında sakınca olan veya özel tehlike arz eden kimyasallar birbirinden ayrılmış mıdır? Depo güvenli depolama rehberini inceleyerek dikkatlice cevaplayınız.		
Alevlenebilir uçucu sıvılar Özel "Alevlenebilir maddeler/sıvı kabinlerinde" veya ayrı bir odada/kısımda depolanmaktadır.		
Oksitleyici katı ve sıvılar Tüm kimyasallardan ayrı bir yerde depolanmaktadır.		

Soğutma gerektiren kimyasallar Özel soğutucuda depolanmaktadır		
Oksitleyici ve mineral asitler Yaklaşık pH'sı 2 olan organik asitler (perklorik asit hariç), cam veya porselen ikinci bir tank içinde depolanmaktadır.		
Kanserojen maddeler, zehirler/toksik sıvı ve katı kimyasallar Kilitli bir dolap içerisinde depolanmaktadır.		
Alevlenebilir ve su-hava ile reaksiyona giren katılar (kükürt, fosfor, fosfor penta oksit ve bazı metal tozları) mineral yağ veya ikinci bir ambalaj içinde paketlenmelidir.		
Flor Diğer kimyasallardan ayrı olarak depolanmaktadır.		
Asit ve bazlar birbirlerinden ayrı depolanmaktadır.		
Depolama raflarından malzemenin dısmemesi için onlem alınmıştır.		
Depo binasının yıldırım koruması vardır.		
Depo rafları ve kapıları topraklanmıştır.		
Depo kapsamında Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine uygun işaretleme yapılmıştır.		

Kimyasal tipine ve tehlike sınıfına göre depolanma alanları etiketlenmiştir.		
Depo alanları sıklıkla / belli zamanlarda düzenlenmektedir(ne kadar sürede ve neler yapılmış, açıklamada belirtilecek.Gerekirse aşağıdaki açıklamalar kısmına eklenecek.)		
Kimyasalların dokulmesi, dağılması, su kanallarına ulaşması engellenmiştir.		
Damlatan ya da akıtan yerler hemen temiz hale getirilmiştir.		
Kimyasallar kirli yerlerde ya da acıkta, su kaynağı girişlerine yakın bölgelerde, çevreyle temas edebileceği alanlarda bırakılmamaktadır.		
Raflar sabitlenmiş haldedir. (Dolap rafına ya da başka sabit bir yüzeye)		
Raflara kimyasal bulanması ya da dokulmesi bulunmamaktadır.		
Buyuk kimyasal siseleri yerden maksimum 2 fit yüksekliktedir.		
Korozif kimyasallar daha alçak raflarda tutulmaktadır.		
Depoda bulunan tüm kimyasalların kayıtlı olduğu bir envanter sistemi bulunmaktadır ve güvenli depolama bilgi formuna uygundur.		

Depoda ciddi bir izleme gerçekleştirilmektedir.		
Depoda duman detektörü ve benzeri yangın uyarı sistemlerinden birisi bulunmaktadır.		
Maddelerin etiketleri okunacak şekilde bulunmaktadır. Depoda bulunan her kimyasal maddenin etiketlenmesi zorunludur. Etiket üzerinde kimyasal maddenin adı, tehlike sınıfı, zarar vereceği hedef organ, satın alma tarihi, kullanılmaya başlandığı tarih ve son kullanım süresi bulunmaktadır.		
Peroksit oluşturma özelliğinde olan kimyasal maddelerin etiketleri satın alınma tarihi ve kullanılmaya başladığı tarihi içermektedir. Bu kimyasal maddelerin etiketlerinde “kullanılmaya başladığı tarihten itibaren 3 - 6 - 9 aylık veya 1 yıllık bir surede imha edilmelidir.” açıklaması bulunmaktadır.		
Düzenli olarak son kullanım tarihleri izlenmektedir ve günü geçen kimyasal maddeler atık depolamaya gönderilmektedir.		
Ozellikle yangıcılar için özel olarak tasarlanmış buzdolapları kullanılmaktadır.		

Depoda gaz tüpleri bulunmamaktadır.		
MSDS formları kolay ulaşılabilir bir şekilde bulunmaktadır.		
Güvenli Depolama bilgi dosyasında verilen tablolara göre yan yana bulunmaması gereken kimyasallar ayrı yerlerde tutulmaktadır.		
Laboratuvar atıklarının kurallar içinde toplanması, saklanması, kayıt tutulması, ve atıkların bertaraf edilmek üzere D.E.Ü Çevre Mühendisliğine teslimi düzenli ve kurallarına uygun olarak sağlanmaktadır.		
Laboratuvar atıkları geçici olarak depoda ayrı bir alanda depolanmaktadır.		
Saf su cihazı düzgün olarak çalışmaktadır.		
Saf su cihazının periyodik bakımı yapılmaktadır.		
Bölüm Güvenli Depolama Rehberini okudum, anladım, gerekli kuralları uygulamam gerektiğini biliyorum.		
Açıklamalar:		
Adı Soyadı	Görevi	İmza

EK. DEÜ FEN FAK. KİMYA BÖLÜMÜ GÜVENLİ DEPOLAMA REHBERİ

Depo Sorumlusu Görevleri: Depoların resmi olarak atanmış bir depo sorumlusu ve yardımcısı bulunmalıdır. Formata uygun depo envanterinin tutulmasında herhangi bir karışıklık olmaması açısından yalnızca bir kişi sorumlu olmalıdır. Depo sorumlusu depoya giren ve çıkan kimyasal maddeleri uygun formatta bir Depo Malzeme Ödünç Alma Dosyası tutarak düzenli olarak takip etmelidir. Depo sorumlusu, depo envanterini tutmak ve güncelleştirmekten sorumludur. Depodan; depo sorumlusunun izni olamadan kimyasal madde alınmamalıdır. Bölüme alınan tüm reaktiflerin listesinin güncellenmesini talep eder ve bu listeyi takip eder. Belirli saatler arasında depodan isteyenlere malzeme verir. Periyodik olarak depodaki kullanım tarihi geçmiş, bozulmuş malzemeleri kontrol ederek, kurallarına uygun olarak atılmasını ve/veya bertaraf edilmesini sağlar. Depo sorumlusu peroksit oluşturma özelliği nedeniyle 3, 6, 9 aylık ve 1 yıllık kullanım süresi olan kimyasalları envanter dosyasından takip ederek, süresi dolan kimyasalları depodan uzaklaştırmak için gerekli işlemleri yapar. Depo sorumlusu her türlü aksaklık durumunu Bölüm Kimyasal Hijyen Komisyon başkanlığına ve bölüm başkanlığına bildirir ve envanteri yıllık periyotlar halinde sunar. Depodaki malzemelerin kurallara uygun ve düzenli olarak tasnifinden, depolanmasından sorumludur. Depodaki her türlü aksaklık, eksiklik, bozukluk ve riskleri bölüm başkanlığına ve bölüm kimyasal hijyen komisyonu başkanına bildirmek zorundadır. **Deponun 6 ayda bir bakım ve temizliğinden Kimyasal hijyen komisyonundaki diğer görevlilerle birlikte sorumludur.** Depoda ayrılmış olan kısımda bulunan atıkların sorumluluğu bölüm depo sorumlusuna aittir. Laboratuvar atıklarının kurallar içinde toplanmasından, saklanmasından, kayıt sisteminden ve atıkların bertaraf edilmek üzere D.E.Ü Çevre Mühendisliğine tesliminden sorumludur.

Depo alanında yapılan işler esnasında kimyasalların ortama sızması, dökülmesi, saçılması veya çalışanların kimyasal maddelerle teması gibi tehlikeli olaylar meydana gelebilir. Çalışanlar bu tehlikelerden korunmak için uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanmalıdır.

Örneğin boğucu gazların depolandığı yerlere girilirken solunum koruyucular kullanılmalıdır. Toksisitesi yüksek olan kimyasalların depolanmasında ise kimyasallara karşı dayanıklı eldivenler kullanılmalıdır. Piyasada nitril, lateks, PVC, neopren gibi malzemelerden üretilmiş çeşitli kimyasal eldivenler bulunmaktadır. Kimyasalın grubuna uygun eldivenlerin seçilmesine özen gösterilmelidir. Patlayıcıların depolandığı yerlerde çalışanlara anti-statik kıyafetler sağlanmalıdır.

Kişisel koruyuculara ek olarak depolanan kimyasalların güvenlik bilgi formları (GBF) incelenerek göz duşu ve acil vücut duşu gerekliliği belirlenmelidir. Duşlar yeterli sayıda ve kolayca ulaşılacak yerlere konulmalıdır.

Depo odası, havalandırma, yangına karşı koruma ve elektriksel özellikler açısından uygun şekilde teçhizatlandırılmış olmalıdır.

Bütün reaktifler uyuşabilir olmadığından yanyana durmasında sakınca olan veya özel tehlike arz eden kimyasallar için aşağıda belirtilen kurallar çerçevesinde hareket edilmelidir: **Alevlenebilir uçucu sıvılar Özel "Alevlenebilir maddeler/sıvı kabinlerinde" veya ayrı bir odada depolanmalıdır.**

Oksitleyici katı ve sıvılar Tüm kimyasallardan ayrı bir yerde depolanmalıdır. Soğutma gerektiren kimyasallar Özel soğutucuda depolanmalıdır

Oksitleyici ve mineral asitler Yaklaşık pH'sı 2 olan organik asitler (perklorik asit hariç), cam veya porselen ikinci bir tank içinde depolanmalıdır.

Kanserojen maddeler, zehirler/toksik sıvı ve katı kimyasallar Kilitli bir dolap içerisinde muhafaza edilmelidirler.

Sıvı asitler Özel bir dolapta depolanmaları çok zorunlu olmamakla birlikte tercih edilmelidir. Alevlenebilir ve su-hava ile reaksiyona giren katılar (kükürt, fosfor, fosfor penta oksit ve bazı metal tozları) mineral yağ veya ikinci bir ambalaj içinde paketlenmelidir.

Flor Diğer kimyasallardan ayrı olarak depolanmalıdır.

Dikkat Edilmesi Gereken Temel Durumlar

- _ Malzeme Güvenlik Bilgi Formları detaylı olarak incelenmelidir.
- _ Ayırma işlemi yapılırken kimyasalların kaç grup olacağı konusunda kesin bir sayı yoktur. Kimyasalları oldukça fazla gruba ayırabilmek ve bu grupları ayrı ayrı depolayabilmek güvenliği artıracaktır. Fakat bu kural ne kadar çok geniş depolama alanına sahip olduğu ile çok ilgilidir.
- _ Malzemenin tehlikesini anlayabilmek ve nasıl depolanması gerektiği konusunda bilgi sahibi olabilmek için etiketler net bir şekilde okunuyor olmalıdır.
- _ Kimyasal maddeler alfabetik olarak depolanmazlar.

- _ Metal tozları ile temas eden asitler parlayabilme özelliğine sahiptir.
- _ Aynı tehlike sınıfında olup fakat birbirleri ile temas etmemesi gereken kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanmalıdırlar.
- _ Birden fazla tehlike sınıfına giren kimyasallar olabilir. Boyle durumlarda tum depolama kuralları ayrıntılı bir sekilde gozden gecirilmelidir.
- _ Asit ve bazlar birbirlerinden ayrı depolanmalılar.
- _ Oksitleyiciler, yanıcı ve parlayıcılardan uzak tutulmalıdır.
- _ Oksitleyici maddeler ile yanıcı solventler yangına neden olabilmektedir. Ayrı depolanmalıdırlar.
- _ Birden fazla tehlike sınıfına giren kimyasallar olabilir. Boyle durumlarda tum depolama kuralları ayrıntılı bir sekilde gozden gecirilmelidir.
- _ Asit ve bazlar birbirlerinden ayrı depolanmalılar.
- _ Oksitleyiciler, yanıcı ve parlayıcılardan uzak tutulmalıdır.
- _ Oksitleyici maddeler ile yanıcı solventler yangına neden olabilmektedir. Ayrı depolanmalıdırlar.

Kimyasal madde depolamasında dikkat edilmesi gereken esaslar hakkında kısa hatırlatmalar

- Kimyasal maddeler tehlike sınıflarına uygun olarak depolanmalıdır. Alfabetik depolamadan kaçınılmalıdır.
- Toksik ve cok toksik kimyasallar ile patlayıcılar bağımsız bolum veya kabinlerde depolanmalıdır.
- Özellikle yanıcı kimyasallar ısı kaynakları ve gunes ısılarından korunacak bicimde depolanmalıdır.
- Tum tehlikeli kimyasalların Guvenlik Bilgi Formları (MSDS) sağlanmalıdır.
- Ambalajlı kimyasalların etiketleri standartlara uygun olmalıdır.
- İşletmeler uluslararası normlara uygun ve kendi bunyelerinde kullandıkları bir etiketleme ve isaretleme sistemi gelistirebilirler.
- Depolama raflarının uzerine izin verilebilecek en fazla depolama miktarları acıkca gorulecek sekilde yazılmalıdır.
- Depolama raflarından malzemenin dusememesi icin onlem alınmalıdır.
- Cam turu, kolay kırılabilir kaplar genellikle goz hizasının altında depolanmalıdır.
- Depo binaların yıldırım koruması olmalıdır.
- Depo binalarının dokulme ve sızmaya karsı guvenli drenajları olmalıdır.
- Depo rafları ve kapıları topraklanmalıdır.
- Depo zemini kaymaz ve kolay temizlenebilir malzemeden yapılmıs olmalıdır.
- Depo kapsında Guvenlik ve Sağlık İşaretleri Yonetmeliğine uygun isaretleme yapılmalıdır.

- Depoda yangın güvenliği onlemleri alınmıs olmalıdır.
- Kimyasal maddenin ozelliğine uygun bir havalandırma sistemi kurulmalıdır.
- Kimyasal madde dokulme ve sızmalarına karşı gerekli engelleyici malzeme ve uygun Kisisel Koruyucu Donanım (KKD) olmalıdır.
- Boy ve goz dusu bulunmalıdır.
- İlkyardım malzeme kiti bulundurulmalıdır.
- Özellikle yanıcı kimyasallar ısı kaynakları ve gunes ısılarından korunacak bicimde depolanmalıdır.

Depolama Kosulları

Asağıdaki basit ana kosuların sağlanması tum kimyasalların depolanmasında uygulanabilmektedir.

Depolama Alanı Kosulları

1. Kimyasal tipine ve tehlike sınıfına gore depolanma alanları etiketlenmelidir.
2. Depo alanları sıklıkla / belli zamanlarda denetlenmelidir.
3. Koridorlar, gecis yerleri, yurume alanları, kapı onleri, giris ve çıkışlar temiz tutulmalıdır.
4. Depo alanları iyi havalandırılmalı, depolarda sabit ve uygun sıcaklık korunmalıdır.
5. Yangın kaynakları bertaraf edilmeli, ortamda acık alev, direk gunes ısını maruziyeti engellenmelidir.
6. Acil yardım ekipmanları (yangın söndüruculer vb.) kolay ulaşılabilir yerlerde ve kullanıma hazır tutulmalıdır.
7. Kimyasalların dokulmesi, dağılması, su kanallarına ulaşması engellenmelidir.
8. Damlatan ya da akıtan yerler hemen temiz hale getirilmelidir.

Depolamada Yapılmaması Gerekenler

1. Kimyasallar ceker ocaklarda muhafaza edilmemelidir, sadece cok tehlikeli gazlar gaz kabinlerinde ya da ceker ocaklarda muhafaza edilebilir.
2. Kimyasallar kirli yerlerde ya da acıkta, su kaynağı girislerine yakın bolgelerde, çevreyle temas edebileceği alanlarda bırakılmamalıdır.
3. Kimyasallar pencere pervazlarında ya da balkonlarda acıkta bırakılmamalıdır.

Depolama Dolapları

4. Kimyasal saklamada sadece uygun, onayı alınmıs dolaplar kullanılmalı, dolaplar rastgele değistirilmemelidir.

5. Kimyasal dolapları icinde bulunan kimyasalların tehlike sınıflarına uygun etiketleri ile etkilenmelidir.

Saklama Rafları

1. Raflar sabitlenmiş halde olmalıdır. (Dolap rafına ya da başka sabit bir yüzeye)
2. Deprem gibi doğal afet hallerine karşı, kimyasalların düşmesini engellemek için rafların kenarları yükseltilmelidir (min. 2 inch).
3. Raflara kimyasal bulaşması ya da dökülmesi engellenmelidir.
4. Raflar direk güneş ışığından ve açık alev kaynağından uzak tutulmalıdır.
5. Kimyasallar raf kenarlarından cıkıntı yapmayacak şekilde yerleştirilmelidir.
6. Büyük kimyasal siseleri yerden maksimum 2 fit yükseklikte tutulmalıdır.
7. Korozyif kimyasallar daha alçak raflarda tutulmalıdır.

Saklama Kapları

1. Kaplar kapalı tutulmalıdır.
2. Kapların havalandırma delikleri açık bırakılmamalıdır.
3. Sıvılar için kapların icinde ikinci bir koruma kabı bulundurulmalıdır.
4. Yanıcı solventler için onaylanmış kaplar kullanılmalıdır.

Kimyasal Maddeleri Depolama Kuralları

Kimyasal maddeleri standartlara uygun olarak depolamak, güvenlik kurallarının en önemlisidir.

Laboratuvarda bulunması gerekli donanımlar şunlardır:

1. Havalandırma ve çekir ocaklar
2. Kimyasal depolar
3. Laboratuvar muslukları
4. Vücut ve göz duşları
5. Yangın söndürme cihazları

Bunların bakım ve onarımı standartlara uygun olarak altı ayda bir gerçekleştirilmelidir. Genel havalandırma laboratuvarda rahat çalışma ortamı sağlar. Ancak çekir ocaklar kesinlikle kullanılmalıdır. Çekir ocakların kullanım koşulları vardır. Yangın söndürücüler altı ayda bir kontrol edilmelidir. İşletmelerde ve okullarda bulunan tüm laboratuvarların kimyasal maddelerin toplandığı bir depo alanı vardır. Depolarda bulunan kimyasalların sınıflandırılması, aşağıda belirtilen kurallara ve standartlara uygun depolama yapılması gereklidir.

Depolama Kuralları

- Depodaki tum kimyasallar alfabetik olarak değil sınıf kodu ile etiketlenmelidir. Maddeler uygun bir sınıflandırma ile ayrılır.
- Kimyasalların yerlestirilmesinde birbirleri ile temas etmemesi gerekli maddeler dikkate alınarak yerlestirme yapılmalıdır.
- Kimyasal maddelerin yerlestirildiği rafların tahta olması tercih edilmelidir.
- Kimyasal maddelerin depolandığı raflar duvara sıkıca tutturulmalıdır.
- Tum rafların on kısımları koruma seti ile cevrenmelidir.
- Kimyasal maddeler yer duzeyinde veya ulasılamayacak kadar yuksekte olmamalıdır.
- Raf yuksekliği 2 m’yi gecmemelidir.
- Depoda bulunan tum kimyasalların kayıtlı olduğu bir envanter sistemi olmalıdır.
- Ciddi bir izleme gercekleştirilmelidir.
- Depoda duman detektörü ve benzeri yangın uyarı sistemlerinden birisi bulunmalıdır.
- İhtiyac kadar madde saklanmalıdır.
- Maddelerin etiketleri okunacak sekilde bulunmalıdır. Depoda bulunan her kimyasal maddenin etiketlenmesi zorunludur. Etiket uzerinde kimyasal maddenin adı, tehlike sınıfı, zarar vereceği hedef organ, satın alma tarihi, kullanılmaya baslandığı tarih ve son kullanım suresi bulunmalıdır.
- Peroksit oluşturma ozelliğinde olan kimyasal maddelerin etiketleri satın alınma tarihi ve kullanılmaya baslandığı tarihi icermelidir. Bu kimyasal maddelerin etiketlerinde “kullanılmaya baslandığı tarihten itibaren 3 - 6 - 9 aylık veya 1 yıllık bir surede imha edilmelidir.” acıklaması bulunmalıdır.
- Duzenli olarak son kullanım tarihleri izlenmeli ve gunu gecen kimyasal maddeler atık depolamaya gönderilmelidir.
- Özellikle yanıcılar icin özel olarak tasarlanmış buzdolapları kullanılmalıdır.

Katıların ve Sıvıların Depolanması

Kimyasal maddeleri depolamada oncelikle kimyasal maddelerin sınıflandırılması gereklidir. Bunun nasıl yapılacağı yukarıda detaylı anlatılmıştır. Katı ve sıvı maddeler birbirlerinden ayrılarak alfabetik sınıflandırma yontemi kesinlikle tercih edilmeden (sadece zararlı olmayan tuzlar, sekerler ve diğer bazı organik kimyasallar kendi iclerinde alfabetik olarak) sıralanabilirler. Katı ve sıvı kimyasallar ozelliklerine gore sınıflandırılarak depolanır. Solventlerin coğu, yanıcı ucucu kolay buharlaşıp ortama zehirli patlayıcı karışımlar verebilen özelliğe sahiptir. Üretici güvenlik bilgi formlarının hazırlanmasına ilişkin tebliğ kapsamınca güvenlik bilgi formunu hazırlayarak alıcı, kullanıcıyı ve depolayıcıyı bilgilendirmelidir.

Gaz Tüplerinin Depolanması

Gaz tüpleri düşürölme veya çarpma sonucunda patlayabilirler. Bu nedenle sıkıca bulundukları zemin veya duvara sabitlenmelidirler.

-Gaz tüpleri su veya solvent buharlarının yoğun olduğu, koroziif maddelerin bulunduğu yerlerde depolanmamalıdır.

-Tüplerin depolandığı yer daima havalandırılmalıdır.

-Tüp depoları doğrudan güneş ışığına maruz kalmamalıdır.

-Dolu ve bos tüpler karışmalarını önlemek amacı ile ayrı bölümlerde depolanmalıdır.

-Yanıcı gaz içeren tüpler oksijen ve azot oksit tüpleri ile aynı ortamda depolanmamalıdır.

-Gaz tüpleri acık aleve ve yüksek sıcaklıklara (50 0C) maruz bırakılmamalıdır.

-Gaz tüpleri devrilmelerini önleyecek şekilde zincir ile sabitlenmelidir.

-Gaz tüpleri tüp taşımak amacı ile özel olarak tasarlanmış taşıyıcılar ile taşınmalıdır.

-Gaz tüpleri taşıma esnasında veya kullanılmadıklarında kapaklar kapalı tutulmalıdır.

-Gaz tüplerinin bağlantıları teknik elemanlarınca yapılmalıdır.

-Bos gaz tüpleri işaretlenmeli, laboratuvar ve depo yönetimine bilgi verilmelidir.

-Bağlantı hortumları, regülatör günlük olarak kontrol edilmelidir.

Laboratuvarlarda ve işletmelerde kullanılan tüm kimyasal maddeler için Güvenlik bilgi formları Bulundurulmalıdır.

Depolanmaları Özel Kosul Gerektiren Kimyasallar

Butun reaktifler uyusabilir olmadığından yan yana durmasında sakınca olan veya özel tehlike arz eden kimyasallar için aşağıda belirtilen kurallar çerçevesinde hareket edilmelidir. Aşağıda Tabloda listesi verilmiştir.

GÜVENLİ DEPOLAMA AŞAMALARI

1. Kimyasal Envanterinin Çıkarılması

Envanter çıkarmanın en iyi yolu çalışma ortamındaki her bir bölümü tek tek gezmek, var olan kimyasalları not etmektir. Ayrıca satın alma kayıtları da envanterin çıkarılmasında kolaylık sağlar.

Çalışma ortamının gezilerek envanter çıkarılması esnasında, gerekli kisisel koruyucu donanımlar(gozluk, eldiven, onluk, koruyucu ayakkabı vs.) giyilmelidir.

Bir envanterde tarih, kimyasalın adı, formulu, markası, ambalajı (g, kg, mL, L vs.), tehlike sınıfı, adeti ve depolandığı yer gibi bilgiler bulunmalıdır. Yapan kisilerin adı soyadı ve iletişim bilgileri de bulunmalıdır.

Envanter sadece kullanılır durumda olan kimyasallar için değil atılması gerekenler için de tutulmalıdır. Bölüm envanterlerimiz ekler kısmında yer almaktadır.

2. Gerekiyorsa Kimyasalların Etiketlenmesi

Tanımlanmamış bir kimyasalı belirleme maliyetli bir süreç gerektirirken bu durum aynı zamanda kullanıcılar ve çevre için endişe ve tehlikeleri barındırır. Bu sebeple laboratuvarlarda “bilinmeyen” kimyasallar oluşturmaktan kaçınılmalıdır.

Etiketlemede dikkat edilmesi gereken hususlar;

Kimyasallar, söz konusu kimyasalın tam olarak ismini (kısaltma vb. olmadan) tehlike sınıfını, son kullanma ve üretim tarihlerini içerecek şekilde etiketlenmelidir.

Tehlike riski yüksek ve zamana hassas maddelerin alımı ve acılıs tarihleri etiketlenmelidir.

Kimyasal konteynerler, içlerinde depolanmış kimyasal sınıflarına uygun tehlike işaretleri ile etiketlenmelidir.

Bütün tehlikeli kimyasallar standart turuncu etiket ile etiketlenmelidir.

Tehlikeli olmayan kimyasallar standart yeşil etiket ile etiketlenmelidir.

Bütün kimyasallar için standart olan kolay okunur etiketler kullanılmalıdır.

Herhangi bir tehlikenin olmadığından bahseden bilgilerin etikette yer alması yasaktır. Bunlara örnek olarak “toksik değildir”, “zararsızdır” ve “çevre için tehlikeli değildir” ifadeleri verilebilir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın “Tehlikeli Maddeler ve Mustahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmeliği” detaylı yasal gerekler verilmiştir.

3. Uyumlu ve Uyumsuz Kimyasal Maddelerin 4 Asamada Tespit Edilmesi:

a. Tehlike Sınıflamasının Yapılması: Mevcut kimyasalların etiketlerinden yararlanarak tehlike sınıfları belirlenir. Bazı kimyasallar birden fazla tehlike sınıfında yer alabilir, böyle bir durumda bu kimyasala ait Malzeme Güvenlik Bilgi Formuna (MSDS) bakılarak one çıkan tehlike sınıfı belirlenmelidir. Yaygın olarak bilinen tehlike sınıfları şunlardır:

- _ Patlayıcı Maddeler
- _ Toksik Maddeler
- _ Oksitleyici Maddeler
- _ Sıkıştırılmış gazlar
- _ Alevlenebilir Maddeler
- _ Radyasyon içeren Maddeler
- _ Korozyif (asındırıcı) Maddeler
- _ Biyolojik tehlike içeren Maddeler

b. pH Değerinin Belirlenmesi: Mevcut kimyasalları pH değerlerine göre ayırmaya devam edilir. Buna göre maddelerin asidik, bazik ve nötral olmak üzere 3 sınıfa ayrılması gerekir. Asidik ve bazik maddeler bir arada depolanmazlar.

Asidik Notral Bazik

pH < 4 4-10 >10

c. Genel Kimyasal Yapının Belirlenmesi: Maddelerin genel kimyasal yapıları organik ve inorganik olarak ikiye ayrılır. Ayrımı yapan kısımların bu konuda bilgileri yetersizse dikkat edilecek husus organik kimyasalların formülasyonunda Karbon (C) atomunun bulunduğunu bilmeleri olacaktır. Bu ayırım özellikle asındırıcı ve oksitleyici kimyasalların depolanmasında büyük önem taşımaktadır.

d. Maddelerin Hallerinin Belirlenmesi: Maddeler katı, sıvı ve gaz olmak üzere sınıflandırıldıktan sonra katı, sıvı ve gaz maddeler birbirinden ayrı depolanmalıdır. Bu durum özellikle sızma veya dökülme gibi durumlarda tehlikenin sınırlandırılması açısından önemlidir. Gruplandırılan kimyasal maddelerin birbirleri ile etkileşime girip, tehlikeli reaksiyona sebep vermemeleri için hangi sınıfın birlikte depolanıp depolanmaması gerektiği Kimyasal Depolama Matrisi Tablo da belirtilmiştir.

Kimyasal depolama matrisi:

- _ Asındırıcılar + Parlayıcılar = Patlama/Yangın,
 - _ Asındırıcılar + Zehirleyiciler = Zehirleyici Gaz,
 - _ Parlayıcılar + Oksitleyiciler = Patlama/Yangın,
 - _ Asitler + Bazlar = Asındırıcılar Duman/Isı
- reaksiyonlarının oluşabileceği dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Kimyasal Depolama Matrisi

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

⊕ Beraber Depolanabilir

⊖ Beraber Depolanamaz

○ Özel önlemler alınarak beraber depolanabilir.

Depolama matrisine ek olarak kimyasal maddeler tek tek incelenerek de bu ayırım yapılabilir.

Ayrıca aynı tehlike sınıfında bulunup da birbirleri ile temas etmemesi gereken kimyasallar da bulunabilir. Bu gibi kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanmalıdır. Aşağıda verilen tabloda birbirleriyle temas etmemesi gereken kimyasalların isimleri yer almaktadır. Depolama işlemi, bu tablo yardımıyla da ayrıntılı olarak kontrol edilmiş olur.

BİRBİRLERİYLE TEMAS ETMEMESİ GEREKEN 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 bileşikler, 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

**BİRBİRLERİYLE TEMAS ETMEMESİ GEREKLİ
KİMYASALLAR
(devam)**

Asetik asit	Krom (VI) oksit, nitrik asit, alkoller, etilen glikol, perklorik asit, peroksitler, permanganatlar
Hidrojen florür	Amonyak (gaz veya çözelti halinde)
İyot	Asetilen, amonyak (gaz veya çözelti halinde)
Potasyum	(Bak. Alkali metaller)
Potasyum klorat	(Bak. Kloratlar)
Potasyum perklorat	(Bak. Kloratlar)
Potasyum permanganat	Gliserin, etilen glikol, benzaldehit, sülfürik asit
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, furfurol
Okzalik asit	Gümüş, civa
Peroksitler	Asitler (organik ya da mineral)

**BİRBİRLERİYLE TEMAS ETMEMESİ GEREKLİ
KİMYASALLAR
(devam)**

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
Nitroparafınler	Inorganik bazlar, aminler
Sülfürik asit	Potasyum klorat, potasyum perklorat, potasyum permanganat
Süfitler	Asitler
Hidrojen sülfür	Dumanlı nitrik asit, oksitleyici gazlar
Gümüş	Asetilen, oksalik asit, tartarik asit, amonyum bileşikleri
Tellürit	İndirgen maddeler
Yanıcı sıvılar	Amonyum nitrat, kromik asit, hidrojen peroksit, nitrik asit, sodyum peroksit, halojenler

Depolanması özel koşul gerektiren kimyasallar

Alevlenebilir uçucu sıvılar

Alevlenebilir maddeler/sıvılar özel kabinlerde veya ayrı bir odada depolanmalıdır. Depo odası, havalandırma, yangına karşı koruma ve elektriksel özellikler açısından uygun şekilde teşkilatlandırılmış olmalıdır.

Oksitleyici katı ve sıvılar

Tüm kimyasallardan ayrı bir yerde depolanmalıdır.

Soğutma gerektiren kimyasallar

Özel soğutucuda depolanmalıdır.(Buzdolapları gibi)

Oksitleyici ve mineral asitler

Yaklaşık pH'ı 2 olan organik asitler (perklorik asit hariç), çelik kabin içinde depolanmalıdır.

Kanserojen maddeler, zehirler/toksik sıvılar ve katı kimyasallar

Kilitli bir dolap içerisinde muhafaza edilmelidirler.

Sıvı asitler

Özel bir dolapta depolanmaları çok zorunlu olmamakla birlikte tercih edilmelidir.

Alevlenebilir ve su-hava ile reaksiyona giren katılar

(Kükürt, fosfor, fosfor pentaoksit ve bazı metal tozları)

Mineral yağ veya ikinci bir ambalaj içinde paketlenmelidir.

Flor

Diğer kimyasallardan ayrı olarak depolanmalıdır.

PEROKSİT OLUŞTURMA ÖZELLİĞİNDEKİ KİMYASALLAR

3 Ay Kullanım Süresi Olanlar

Butadien (Sıvı)	Kloropren (Sıvı)
Divinil asetilen	İsopropil eterler
Potasyum, metal	Sodyum amit
Viniliden klorür	Tetrofloroetilen (Sıvı)

6 Ay Kullanım Süresi Olanlar

Asetal, Akrolein (propenal aldehit)
Akrilonitril (propen nitril, vinil siyanid)
Primer alkoller (1 alkoller), Sekonder alkoller (2 alkoller)
Alkoller, alilik veya benzilik, Bütün eterler
Alkil sübstitute sikloalifatikler (metil-etil siklo-n en)
Benzilik hidrojeni olan aralkenler, Butadien (eritren)
Kloropren (2-kloro-1,3 butadien, kloro butadien)
Klorotrifloroetilen
Kümen (izo-propil benzen, 2-fenil propan, kümol)
Sikloheksan (hekza hidro benzen, hekza metilen)
Siklohekzen
Dealin, Diasetilen, Disklopentadien, Dietileter (etil eter, eter)
Dioksan, Etilen gliklon dimetil eter (glyme)
Ketonlar, Dallanmış molekül yapılı sıvı parafinler
Metil asetilen (alilen, propin), Metil isobutil keton
Metil butil keton (2, hekzanon, n-bütil metil keton)

6 Ay Kullanım Süresi Olanlar

Metil metakrilat
Olefinler (doymamış hidrokarbonlar)
Stiren (fenil etilen, vinil benzen, sinnamin)
Tetrahidrofuran
Tetrahidranaftalen (perfloroetilen, tetralin)

1 Yıl Kullanım Süresi Olanlar

Butadien (gaz)
Vinil asetilen
Kloropren(gaz)
Vinil asetat
Klorotrifloroetilen
Vinil klorür (kloroetilen, kloro eten)
Stiren
Vinil pridin
Tetra floro etilen (gaz)

Kaynaklar

1. <https://www.csgeb.gov.tr/media/6107/isg08.pdf>
2. <https://www.csgeb.gov.tr/media/3865/brosur26.pdf>
3. İYTE Kimya Mühendisliği Kimyasal Hijyen Planı, 2003

