

KTÜ FEN FAKÜLTESİ KİMYA BÖLÜMÜ
LABORATUVAR GÜVENLİĞİ
EL KİTABI



Hazırlayan

Prof. Dr. Ahmet DEMİRBAŞ

2017

Bazı önemli dâhili ve genel telefon numaraları

Dekanlık	:	2501
Fakülte Sekreteri	:	2504
Bina İdare amiri	:	2506
Bina Güvenlik	:	4444
Kimya Bölüm Sekreterliği	:	2525
KTÜ Ambulans	:	112
Mediko-Sosyal	:	3166
Rektörlük Güvenlik	:	4444
KTÜ Polis Merkezi	:	4444
Trabzon Emniyet Müdürlüğü	:	0462 230 1985-88
Polis İmdat	:	155
Yangın İhbar İtfaiye	:	110
Sağlık Danışma	:	184
Hızır Acil	:	112
Alo Zehir (Ulusal Zehir	:	114
Danışma Merkezi (UZEM))		

Not: Kimya Lisans Laboratuvarları için hazırlanmıştır. Sadece ilgili laboratuvarlarda gerekli güvenlik bilgilerini ve uyulması gereken kuralları içermektedir.

Önsöz

Sevgili öğrenciler,

Kimya laboratuvarının, her an kaza yaşanabilecek ve güvenlik kurallarının ise herkesin öncelikle dikkate alması gereken alanlar olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Sorumlu öğretim üyesi, araştırma görevlisi ve teknisyenlerin uyarılarına kesinlikle uyulmalıdır. Hiçbir güvenlik kuralının, sizin veya yakınınızda çalışan arkadaşınızın dikkatsizliğinden doğacak kazayı önlemeye yetmeyeceği asla unutulmamalıdır. Temel laboratuvar güvenlik kurallarını öğrenilmesinin yanısıra kimyasallar ile güvenli şekilde nasıl çalışılacağı konusunda bilgi gerekir. Birçok kimyasalın yanıcı, zehirli, tahriş edici veya patlayıcı olduğu, kolaylıkla deriden geçebileceği, buharlaşma yolu ile soluduğunuz havaya karışacağı akıldan çıkarılmamalıdır.

Laboratuvara ilk girdiğinizde Kimya Bölümünün kuralları gereği laboratuvar güvenlik planı, acil durum planı hakkında yetkililer tarafından bilgilendirileceksiniz. Sizlere yangın tüplerinin, yangın battaniyesinin, göz yıkama şişeleri ve istasyonlarının, güvenlik duşunun, kimyasal güvenlik bilgi formlarının yeri ve nasıl kullanılacağı gösterilecektir.

Elinizde bulunan kitaptaki kuralları ve bilgileri laboratuvara girmeden önce öğrenmeniz gerekmektedir. İlk laboratuvar dersinde yapılacak kısa güvenlik sınavında başarılı olmanız için sorulacak 10 sorudan sekizine doğru yanıt vermeniz gerekir. Sınavdan başarısız olan öğrenci laboratuvara alınmayacaktır. Hepinize kazasız, sağlıklı ve başarılı eğitim dönemi dilerim.

Saygılarımla,

Prof. Dr. Sevil SAVAŞKAN YILMAZ

Kimya Bölüm

Başkanı

LABORATUVARLARDA KORUNMA VE GÜVENLİK KURALLARI

Kimya laboratuvarlarında daima bir tehlike kaynağı bulunabilir. Korunma ve güvenlik kuralları tehlikeyi azaltmak amacıyla oluşturulmuştur. Fakat bu kuralların izlenmesi ve uygulanması güvenliğinizi garanti etmez. Ancak, temel kurallara kesinlikle uyulmalıdır. Tüm laboratuvar çalışanları unutmamalıdır ki, yapılacak bir hata kendileri kadar diğer insanlara da zarar verecektir. Laboratuvar sorumlularının tek başına kazaları önleme yetenekleri sınırlıdır. Bu nedenle, laboratuvara girdiğiniz andan başlayarak yapacağınız her türlü işlemde aşağıdaki kurallara uymak ve sorumlulukları üstlenmek zorunda olduğunuz unutmayınız!

Laboratuvarlarda öncelikli ve kesinlikle uyulması gerekli kurallar

1. Kimya Laboratuvarlarına, özel koruma gözlüğü ve laboratuvar önlüğü olmadan girilmemeli ve sürekli olarak kullanılmalıdır. Tehlikeli deneyler için de ayrıca maske kullanılmalıdır.
2. Laboratuvara giren öğrenciler makyajsız olmalı, saçlar toplanmış olmalı, kimyasal madde kalıntısı biriktirecek olan tırnaklar kesilmiş olmalı, kimyasal çözücü buharlarının etkisinden dolayı Lens takılmamalıdır.
3. Laboratuvarda yüzük, künye, kolye, bilezik gibi takılar kimyasalların deri ile temas süresini arttıracığından, çalışmaya başlamadan önce çıkarmalıdır.
4. Ellerde açık yara, kesik, çatlak vs. varsa çalışmaya başlamadan önce mutlaka bandajla kapatılmalı ve yapılacak işe uygun eldiven giyilmelidir.
5. Laboratuvardan çıkınca eller mutlaka yıkanmalıdır.
6. Laboratuvarda asla cep telefonu kullanılmamalıdır. Uçucu ve yanıcı çözücüler sayesinde, pillerin alev alma riski taşıdığı ve statik elektrik ile çözücülerin alev alma riski olduğu bilinmelidir.
7. Laboratuvarda hiçbir şekilde müzik dinlenmemelidir.
8. Laboratuvarlara hiçbir şekilde yiyecek, içecek getirilmemeli ve tüketilmemeli, asla sakız çiğnenmemelidir.



9. Laboratuvarında bulunan hiçbir malzeme deney dışı amaçlar için kullanılmalıdır.



10. Laboratuvarında, başkalarının dikkatini dağıtıcı hareketler yapılmamalıdır. Laboratuvarında oyun oynanmamalı ve asla şaka yapılmamalıdır.



11. Laboratuvara gelmeden önce hiçbir şekilde ilaç alınmamalıdır. Eğer, tedavi amaçlı ilaç alınmışsa ilgili/sorumlu, ilacı alan öğrenci tarafından bildirilmelidir.
12. Kimyasal maddeler asla koklanmamalı ve ağız yolu ile tadına bakılmamalıdır. Kesinlikle çıplak elle dokunulmamalı, uygun malzeme ile tartılmalı ve aktarılmalıdır.



13. Kimyasalın/çözeltinin alındığı şişenin kapağı derhal üzerine yerleştirilip kapatılmalıdır. Aynı şekilde diğer kimyasal maddelerinde kapaklarının açık kalmamasına özen gösterilmeli ve kapaklar asla karıştırılmamalıdır. Şişe kapakları hiçbir zaman alt tarafları ile masa/set üzerine konulmamalıdır. Konulduğu takdirde, kapağın yabancı maddelerle kirlenebileceği ve tekrar şişeye yerleştirilmeleri durumunda, bu yabancı maddelerin şişe içindeki saf madde veya çözelti ile temas edeceği ve saflığını bozacağı gözönüne alınmalıdır.
14. Laboratuvarda kullanılan tüm kimyasallar üretim aşamasında saf olarak üretilmişlerdir. Dolayısı ile reaksiyonlarda tehlike veya kazaya sebep olmamak için her kimyasal malzeme şişesi veya ambalajından reaksiyon ortamına aktarılırken; kendine ait temiz bir spatula, kaşık veya pipetle transfer edilmelidir. Aynı spatula, kaşık veya pipet temizlenmeden başka bir madde için kullanılmamalıdır.

Dikkat!! Sıvılar pipetle aktarılırken kesinlikle puar kullanılmalı, asla ağızla emilmemelidir.



15. Laboratuvarda kullanılan ölçekli cam malzemelerin, kalibrasyonları üretim aşamasında yapıldığı için hassas deneylerde kullanılıyorsa hiçbir zaman etüvde kurutma işlemi yapılmamalı, asla yüksek sıcaklığa ısıtılmamalıdır. Sıcaklık ile cam malzemelerin genişerek, kalibrasyonunun bozulduğu bilinmelidir.
16. Derişik asitlerle çalışırken son derece dikkatli olunmalıdır. Asitler genelde derişik konsantrasyonda bulunmaktadır. Dolayısı ile asistan gözetiminde cam baget yardımı ile asit yavaşça su içerisine dökülüp seyreltilmelidir. **Dikkat!! asla asit üzerine su ilave etmeyiniz.**

17. Laboratuvarda, teknisyen ve/veya ilgili/sorumlu gözetimi olmadan hiçbir şekilde kimyasal malzemelerin yeri değiştirilmemelidir.
18. Uçucu (düşük kaynama noktasına sahip maddeler; eter, aseton, alkol vs.) ve yanabilen maddeler açık aleve yakın tutulmamalıdır. Çünkü bu gibi yanıcı maddelerin buharları çalışma tezgâhının ötesindeki alev kaynağına ulaşip yangına sebep olabileceği gözönünde bulundurulmalıdır.
19. Laboratuvarda atıklar sıvı ve katı, sıvı atıklar ise halojenli-halojensiz olarak sınıflandırılmıştır. Hiçbir sebeple katı ve sıvı atıklar lavabolara dökülmemeli, etiketlerle belirlenmiş ve laboratuvar görevlilerinin gösterdiği uygun atık kaplarına atılmalıdır.
20. Kullanılmış kaplar, her ne suretle olursa olsun kirli bırakılmamalıdır. İçindeki maddelerin kuruyup yapışmasına imkân verilmemelidir. Temizleme işlemi bittikten sonra kaplar ve diğer malzemeler yerlerine yerleştirilmeli, deney masası/seti temizlenmelidir.
21. Laboratuvarda kullanılan tüm kimyasallar çeker ocaklar içerisinde tartılmalı, ölçekli kaplara alınıp reaksiyon ortamına aktarılmalıdır. Özellikle; organik çözücüler, sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit gibi asitlerle bromür, hidrojen kükürt, hidrojen siyanür, klorür gibi zehirli gazlar ile çeker ocakta çalışılmalıdır.
22. Laboratuvarda deney esnasında ısıtma işlemi uygulanıyorsa, asla deneyin başından ayrılınmamalıdır. Deney ısıtıldığı sürece gözetiminiz altında olmalıdır. Hiçbir reaksiyon sistemi reaksiyon koşulları üzerine aşırı ısıtılmamalıdır.
23. Balon, erlenmayer, beher ve şişelerin basınca karşı dayanma dirençleri az olduğundan soğumaya bırakıldığında, kapak veya mantar ile kapatılmamalıdır. Böyle durumlarda, kabın soğuma esnasında çatlayıp kırılabileceği bilinmelidir.
24. Çok büyük tehlike yaratabileceği gözönünde bulundurularak, kimyasal maddeler gelişigüzel birbirine karıştırılmamalıdır.
25. Laboratuvar cam malzemelerinin, oldukça ince ve kırılmaya hassas malzemeler olduğu değerlendirilerek, kesinlikle elde gelişigüzel kuvvet uygulayıp cam malzemelerin kırılmasına sebep olunmamalıdır. Sebep olunacak kötü kesikler sonucu mikro cerrahi müdahalesi gerektiği göz

önünde bulundurulmalıdır.

26. Laboratuvarda kullanılan kimyasal madde ambalajları üzerindeki yazılı olan etiketler kesinlikle koparılmamalı, karalanmamalı ve hiçbir şekilde bozulmamalıdır. Etiketleri bozulmuş ambalajlar, en kısa zamanda teknisyene veya ilgiliye/sorumluya bildirilmelidir.
27. Şişelerden sıvı akıtılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır. Aksi halde, şişenin ağzından akan damlaların, etiketi ve üzerindeki yazıyı bozacağı ve şişenin ağzında kalan son damlaların da, şişenin kendi kapağı ile silinmesinin en uygun şekil olduğu bilinmelidir.
28. Onay verilmemiş deney/işlem yapılmamalıdır.



29. Paslanmamaları için metalik yapılab laboratuvar araçları nemli bırakılmamalıdır.
30. Gelip-geçilen ve doğrudan güneş alan yerlerde kimyasal madde şişeleri (boş bile olsa) bulundurulmamalıdır.
31. Laboratuvarda çözücüler ve pisetler için mevcut olan renk kodlaması asla değiştirilmemelidir.
32. Deney esnasında beklenmeyen bir durum ortaya çıktığında laboratuvardaki ilgiliye/sorumluya hemen haber verilmelidir.
33. Laboratuvarda yangın söndürücülerin yeri ve nasıl kullanılacağı öğrenilmelidir.
34. Laboratuvarda görevli kişiye danışmadan deney bırakılıp gidilmemelidir.
35. Laboratuvarda yapılan deneyler sona erdiğinde, kullanılan elektrikli malzemelerin fişi çekilmeli ve su vanaları kapatılmalıdır. Bu işlemler sonunda, ilgili/sorumlu bilgilendirilmeli ve birlikte son kontrol yapıldıktan sonra, ilgili/sorumlunun izni ile laboratuvardan çıkılmalıdır.

Kazalar genellikle aşağıdaki etkenlerinden dolayı meydana gelmektedir!!!!

- **Bilgi eksikliği:** Kullanılan madde ve aletler, yapılan deney, deney ortamı, deney ortamındaki konum ve davranışlar vb konularında bilgi eksikliğinin olması.
- **Aşırı güven:** Sorumluların/öğrencilerin daha önce değişik defalar yaptığı bir deneyi, gözü kapalı olarak yapacağı düşüncesine kapılması.
- **Dikkatsizlik ve ihmâl:** Tehlike yaratabilecek maddelerin ve deney aletlerin açıkta bırakılması, prizlerin güvenlik altına alınmaması, gerekli kontrollerin zamanında yapılmaması, elektrik kablo uçlarının açık bırakılması, güvenliği tehlikeye düşürecektel şekilde ihmalkâr tavırlar içerisinde olunması ve koruyucu güvenlik önlemlerinin/aletlerinin kullanılmaması.
- **Dikkatin kaybolması:** Dinlenmeden çalışma, yorgunluk duyulduğunda deney yapmaya devam etme, deney ortamının ve duruş pozisyonlarının iyi ayarlanamaması, yapılan için tekdüze algılanması, deneyin bir an önce bitirilmeye çalışılması.
- **Kaza olabileceğinin önemsenmemesi:** Kazaların daima başkalarının başına gelebilecek bir olay olarak düşünümesi, alınması gereken önlemlere değil de batıl inançlara sđınılması, çalışma disiplininin uzaklaşılması, koruyucu güvenlik kurallarının/aletlerinin acemi sorumlular tarafından kullanıldığının düşünümesi, güvenlikle ilgili tüm kurallara uyulmaması.
- **Olumsuz fiziksel koşullar:** Yeterli olmayan aletler, deney yapılan ortamın dikkati dağıtacak bir yer olması veya böyle bir ortamla çevrili olması, havalandırma, ısıtma, aydınlatma, temizlik ve sağlık koşullarının yetersiz olması.
- **Psikolojik etki:** Deney yapacak öğrencilerin; aile yapısından, arkadaşlarından, duyduğu bir haberden, gördüğu bir manzaradan, soluduğu havadan etkilenebilmesi ve deneye konsantre olamaması.

1- KİŞİSEL KORUNMA:

a- Gözlerin kimyasal madde, radyasyon yada çeşitli zarar verici partiküllerden korunması için, laboratuvarda yan korumalı **emniyet gözlüğü takmak zorunludur.** Numaralı gözlükler ya da güneş gözlükleri yan tarafları korumasız olduğu için uygun değildir. Kontakt lensler laboratuvar ortamında kullanılmaz. Göz yıkama şişesinin laboratuvardaki yerini öğreniniz ve yerini değiştirmeyiniz. **Dikkat:** Göze kaçan her türlü çözücü veya kimyasal sadece ve sadece bol suyla yıkanarak uzaklaştırılmalıdır



Tam korumalı



Tam korumalı



Yan korumalı

b- Yüzü, gözü ve boğazı darbe, toz, ve sıçrayan kimyasallardan korumak için yüz koruyucusu kullanılmalıdır. Her zaman emniyet gözlüğü ile beraber kullanılmalıdır. Sıvı zerreciklerinin ve sıçrayan kimyasalla kimyasalların yüz koruyucusunun altından ve çevresinden hala etkili olabileceği bilinmelidir.



c- Katı veya sıvı kimyasallardan oluşan toz ve sıvı zerreciklerin solunmaması amacıyla **Maske** kullanılmalıdır. Kullanımı pratik, cilde uyumlu maskeler olduğu gibi, kullanılan kimyasallara bağlı filtreli farklı maske çeşitleri de bulunmaktadır.



d- Kimyasal maddelerin çalışanların üzerine sıçrayarak yakıcı ve delici etkilerinden korunmak amacıyla, **Laboratuvar önlüğü giymek zorunludur.** Bunun dışında, kolay tutuşan sentetik malzemelerden yapılmış giysilerden kaçınılmalıdır. Uzun saç kesinlikle topuz yapılmalıdır.



e- Laboratuvar koşullarının değişkenliği dikkate alındığında **tek tip eldivenin** tam koruma sağlamayacağı dikkate alınmalıdır. Latex eldivenlerin birçok kimyasalı ve çözücüğü geçirdiği ayrıca bazı kişilerde alerjik tepkiye neden olduğu unutulmamalıdır. Neopren (kauçuk) veya tek kullanımlık nitril esaslı eldivenler kullanılmalıdır. Sıvı azot ve ısıdan korunmak için ağır iş eldivenleri kullanılmalıdır.



Lateks



Bütıl



Neopren



Nitril

NOT: Bu bilgilerin, hiçbir sorumluluk üstlenmeyen açık kaynaklardan alındığı, geçirgenliğin malzemenin kalınlılığı ve temas süresi ile değişebileceği gözönünde bulundurulmalıdır.

Aşağıdaki tablo kimyasallar için uygun eldivenleri göstermektedir*.

(E=Excellent, G=Good, F=Fair, P=Poor, - = Bilgi yok)

(E=Mükemmel, G=İyi, F=uygun, P=Kötü, - = Bilgi yok)

Kimyasal	Lateks	Neopre	Nitril	Vinil
Asetaldehit	G	G	E	G
Asetik asit	E	E	E	E

Aseton	G	G	G	F
Akrilonitril	P	G	-	F
Ammonyum hidroksit	G	E	E	E
Anilin	F	G	E	G
Benzaldehit	F	F	E	G
Benzen ^a	P	F	G	F
Benzil klorür ^a	F	P	G	P
Bromür	G	G	-	G
Bütan	P	E	-	P
Bütiraldehit	P	G	-	G
Kalsiyum hipoklorit	P	G	G	G
Karbon disülfid	P	P	G	F
Karbon tetraklorit ^a	P	F	G	F
Klorür	G	G	-	G
Kloroaseton	F	E	-	P
Kloroform ^a	P	F	G	P
Kromik asit	P	F	F	E
Siklohekzan	F	E	-	P
Dibenzil eter	F	G	-	P
Dibutil ftalat	F	G	-	P
Dietanolamin	F	E	-	E
Dietil eter	F	G	E	P
Dimetil sulfoksit ^b	-	-	-	-
Etil asetat	F	F	G	F
Etilen diklorit ^a	F	F	G	P
Etilen glikol	G	G	E	E
Etilen triklorit ^a	P	P	-	P
Florür	G	G	-	G
Formaldehit	G	E	E	E
Formik asit	G	E	E	E
Gliserol	G	G	E	E
Hekzan	P	E	-	P
Hidrobromik asit (%40)	G	E	-	E
Hidroklorit asit	G	G	G	E
Hidroflorik asit (%30)	G	G	G	E
Hidrojen peroksit	G	G	G	E
İyodür	G	G	-	G

Kimyasal	Lateks	Neopren	Nitril	Vinil
Metilamin	G	G	E	E
Metil klorit ^a	P	E	-	P
Metil etil keton	F	G	G	P
Metilen klorit ^a	F	F	G	F
Monoetanolin	F	E	-	E
Morfolin	F	E	-	E

Naftalen ^a	G	G	E	G
Nitrik acit (konsantre)	P	P	P	G
Perklorik asit	F	G	F	E
Fenol	G	E	-	E
Fosforik asit	G	E	-	E
Potasyum hidroksit	G	G	G	E
Propilen diklorit ^a	P	F	-	P
Sodyum hidroksit	G	G	G	E
Sodyum hipoklorit	G	P	F	G
Sülfürik asit(konsantre)	G	G	F	G
Toluen ^a	P	F	G	F
Trikloroetilen ^a	P	F	G	F
Trikresil fosfat	P	F	-	F
Trietanolamin	F	E	E	E
Trinitrotoluen	P	E	-	P

a Aromatik ve klorlu hidrokarbonlar, tüm lateks ve sentetik eldivenleri etki edip şişirirler. Bu kimyasalları kullanırken sık sık yeni eldiven değişimi yapılmalı ve eskilerin kurumaları beklenmelidir.

b Dimetilsülfoksitin Lateks, Neoprene, Nitrile ve Vinil eldivenlere etkisi ile ilgili bilgi bulunmamaktadır.

* www.microflex.com, www.ansellpro.com,
www.hazmat.msu.edu:591/glove_guide

2- KİMYASALLARDAN KORUNMA

Her kimyasalın etiketinde çeşitli uyarı, risk ve önlem bilgileri bulunmaktadır. Kullanmadan önce, etiket dikkatle okunmalı, anlaşılamayan işaret ve ibareler laboratuvar sorumlusuna sorulmalıdır.

Metanol için eski ve yeni etiket örneği aşağıda verilmiştir.

Eski Etiket

Tehlike ibaresi

Risk ve Güvensizlik ifadeleri (R- / S- ifadeleri)

sample 30.11.08 1.06007.1000 11

LICHRosolv[®]
Methanol
gradient grade for liquid chromatography
Methanol
Alkohole methilico
Methanol
Reag. Ph. Eur.

UN 1230

Tehlike Sembolü

Yeni Etiket

Uyarı ibaresi






















Risk Piktogramları

Risk ve Önem Durumları (H- / P- durumları)



sample 1.06007.1000 31.12.10 11



LICHRosolv[®]
Reag. Ph. Eur.
Methanol
gradient grade for liquid chromatography
Methanol
Alkohole methilico
Methanol

UN 1230



Eski Etiket Tehlike Sembolleri (Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği)			Yeni Etiket Risk Piktogramları (EU GHS Düzenlemeleri)		
Tehlike İbaresini	Referans Harf	Sembol	Risk Kategorileri	Uyarı İbaresini	Risk Piktogramı
Patlayıcı	E		Patlayıcı	Tehlike Uyarı	
Çok kolay alevlenir	F+		Alevlenir sıvılar	Tehlike Uyarı	
Kolay alevlenir	F		Oksitleyici sıvılar	Tehlike Uyarı	
Oksitleyici	O		Basınç altındaki gazlar, sıkıştırılmış gazlar	Uyarı	
-	-	-	Cildi tahriş edici	Tehlike Uyarı	
Aşındırıcı	C		Metal aşındırıcı	Tehlike Uyarı	
Çok toksik	T+		Akut zehirlilik	Tehlike Uyarı	
Toksik	T		Akut zehirlilik	Uyarı Uyarı	
Zararlı	Xn		Cildi tahriş edici	Tehlike Uyarı	
Tahriş edici	Xi		Karsinojenlik	Uyarı	
-	-	-	Sucul çevre için zararlı	Tehlike Uyarı	
Çevre için tehlikeli	-		Ozon tabakası için zararlı	Tehlike	Piktogram Yok
-	-	-			



Önemli GHS sembolleri (piktogramları)



Yeni sembol	E (Explosive): Patlayıcı	Eski sembol
	Kıvılcım, ısınma, alev, vurma, çarpma ve sürtünmeye maruz kaldığında patlayabilir (R1-R3). Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır. Uygun mesafede durulmalı ve koruyucu giysi giyilmelidir.	



Yeni sembol	O (oxidative): Oksitleyici	Eski sembol
	Havasız ortamda bile alev alabilir veya yanabilirler (R7-R9). Yanabilir maddelerle karıştırıldıklarında patlayabilirler. Yanan maddelerle teması önlenmelidir. Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır. Uygun mesafede durulmalıdır ve koruyucu giysi giyilmelidir.	


Yeni sembol	T (Toxic): Zehirli T+ (Very Toxic-): Çok zehirli	Eski sembol
	Zehirli (R23-R25) ve çok zehirlidirler (R26-R28). Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmelere yol açar. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Kanser riski taşırlar.	


Yeni sembol	F (Flammable): Yanıcı, parlayıcı F+ (Extremely Flammable): Aşırı yanıcı, parlayıcı	Eski sembol
	Yanıcı ve parlayıcıdır (R10-R12). Alevlenme noktası sıfır derecenin altı ve kaynama noktası maksimum 35 derece olan sıvılar. Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmelere yol açar. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır.	

Yeni sembol	C (Corrosive) : Korozif	Eski sembol
	Canlı dokuyu tahrip eden yada demiri aşındıran/paslandıran maddelerdir (R34, R35). Deriye ve göze hasar verirler. Gözleri ve deriyi korumak için özel önlemler alınmalı, koruyucu giysi giyilmeli ve buharı solunum yoluyla alınmamalıdır. Metallerden uzak tutulmalıdır.	

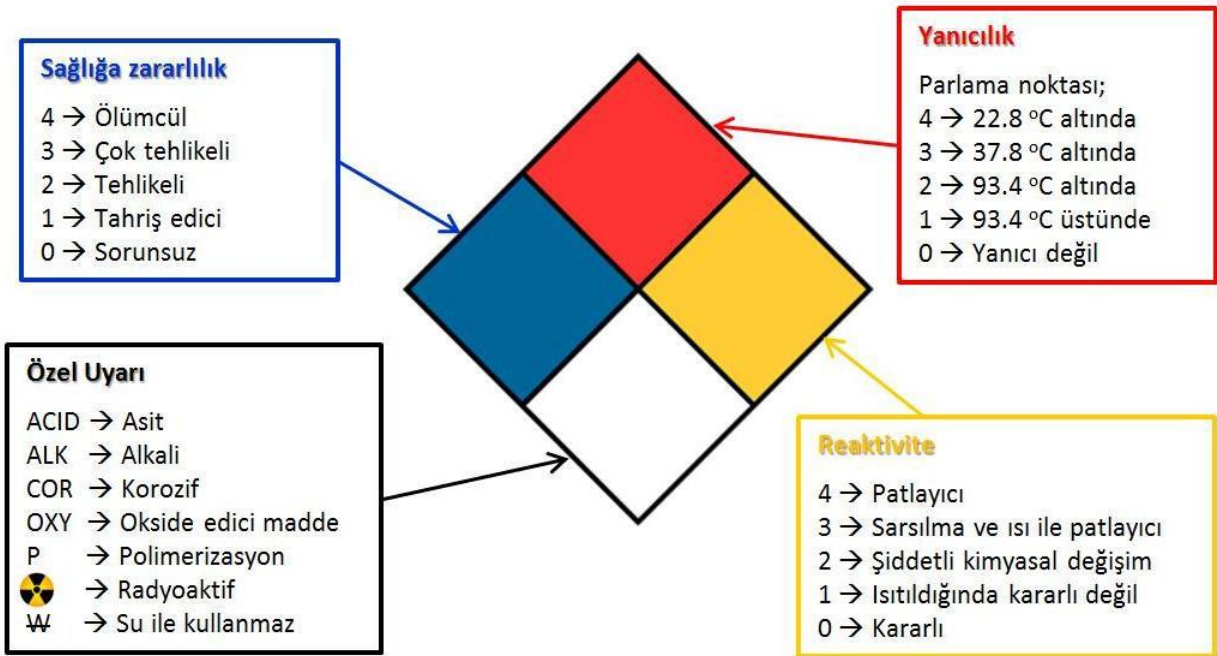
Yeni sembol	Xi (Irritant) : Tahriş edici, rahatsız edici Xn (Sensitising): hassasiyet yaratıcı	Eski sembol
	Deriye ve göze hasar verirler (R20–R22, R36–R38). Buharı solunmamalıdır. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Gözleri ve deriyi korumak için özel önlemler almak gerekir. Koruyucu giysi giyilmelidir. Ozon tabakasına zarar verirler.	

Yeni sembol	N (Toxic to environment) : Ekotoksik	Eski sembol
	Sudaki ve doğadaki canlılara zarar verirler. Doğaya dökülmemeli ve salınmamalıdır.	

Yeni sembol	H (Health effect) : Sağlık etkisi	
	İnsan sağlığında, kısa veya uzun dönemli hasar verebilirler (R40, R45-R47). Vücut/cilt ile temas ettirilmemeli, ağız yoluyla alınmamalı ve solunmamalıdır. Kanser riski taşırlar.	

Yeni sembol	G (Gas) : Gaz	
	Basınç altında gaz içerir. Çıkan gaz soğuk olabilir. Isıtılırsa patlayabilir. Deriye ve göze temas ettirilmemelidir.	

Kimyasal kodlama sistemi



Dikkat: Parlama noktası (flash point) değeri düşük olan bileşikler kolay parlayıcıdır.

Sağlığa Zararlılık	Yanıcılık	Reaktivite
<p>4. Çok sınırlı temasta bile ölüme neden olabilir veya acil tıbbi müdahaleye rağmen artan düzeyde zarar meydana getirir. Bu maddelere özel koruyucu donanım ile yaklaşılmalıdır. Materyal sıradan kauçuk koruyucu giysilerin içine nüfuz edebilir; gaz oluşturabilir, nefes alma veya deriden absorpsiyonu halinde çok tehlikelidir.</p>	<p>4. Atmosfer basıncında ve normal çevre sıcaklığında çabucak veya tamamen buharlaşan ya da kolaylıkla havaya yayılan ya da yanan maddelerdir (1A sınıfı parlayıcı sıvılar).</p>	<p>4. Normal ortam sıcaklığı ve basınç altında kolaylıkla ve şiddetli bir şekilde patlamaya ya da patlayıcı reaksiyon verebilen maddelerdir. Böyle maddelerin kütleli ya da ilerlemiş yangınlarında yangın mahalli derhal boşaltılmalıdır.</p>
<p>3. Kısa süre maruz kalmada veya acil tıbbi müdahaleye rağmen artan düzeyde zarar meydana getirir. Bu maddelere yaklaşırken tüm vücudun kantağını engelleyen koruyucu ekipman gerekir. Materyal, çok yüksek toksik yanıcı ürün yayabilir, dokularda yıkım oluşturacak düzeyde tahriş eder (korozif) veya deriden absorpsiyonu halinde toksiktir.</p>	<p>3. Tüm çevre sıcaklıklarında tutuşabilirler. Hava ile tehlikeli karışımlar oluştururlar (1B ve 1C sınıfı parlayıcı sıvılar, havayla temas ettiğinde kendiliğinden yanan fakat patlayıcı özellikte karışımlar oluşturmeyen katı maddeler).</p>	<p>3. Patlamaya veya patlayıcı reaksiyon verebilmeye yeteneklidir ancak bunlar için ısıtılması veya kuvvetli bir ateşleme kaynağına ihtiyaç vardır. Yanabilen maddeleri okside ederek yangına neden olabilirler. Isı veya şoka gerek kalmadan su ile temasta patlayıcı özellik gösterebilir.</p>
<p>2. Şiddetli veya sürekli maruz kalma sonucunda geçici güçten düşme veya havalandırma tesisatı olmaması ve acil tıbbi müdahalede bulunulmaması durumunda artan düzeyde zarar meydana getirir. Materyal çok yüksek toksik ve tahriş edici yanıcı ürün veya toksik buharlar yayabilir.</p>	<p>2. Normal şartlar altında hava ile patlayıcı karışımlar oluşturmazlar, ancak yüksek çevre sıcaklıklarında ya da çok az ısıtılmaları halinde buhar salarak hava ile patlayıcı karışımlar oluştururlar. Genellikle içerdikleri oksijen sebebi ile (kuru nitroselüloz ve birçok organik peroksit gibi) çok hızlı bir şekilde yanan maddeler ve hava ile temasta kendiliğinden tutuşan maddelerdir.</p>	<p>2. Normal şartlarda genellikle dayanıksız, kolaylıkla şiddetli kimyasal değişime uğrayan fakat patlama yapmayan maddelerdir. Su ile şiddetli bir şekilde reaksiyona girebilen ya da su ile imkan dahilinde patlayıcı karışımlar oluşturabilen maddelerdir.</p>
<p>1. Maruz kalma sonucunda tahriş edicidir, kapalı tip gaz maskesi kullanılması gerekir. Yangın altında tahriş edici yanıcı ürün yayabilir, deriye dökülmesi halinde tahriş edicidir, ancak dokularda yıkım yaratmaz.</p>	<p>1. Bu tür materyaller az parlayıcı maddelerdir. Bu materyallerin tutuşması veya yanması için tüm çevre sıcaklık şartları altında çok ısıtılması gerekir.</p>	<p>1. Bu materyaller, normal şartlarda stabil olan ancak yüksek sıcaklık ve basınçla kararsız hale geçen veya su ile bir miktar enerji çıkışına neden olabilecek pek şiddetli olmayan bir reaksiyona girebilen maddelerdir.</p>

Hertürlü kimyasalın deriye bulaşmasından kaçınılmalıdır. Deneyde kullanılacak tüm kimyasallar için (özellikle kanserojen ve zehirli kimyasallar) çalışmadan önce malzeme güvenlik önlemleri;

- Güvenlik bilgi formları (GBF) (Materials safety data sheets, MSDS),
 - El kitapları (Handbook),
- Kimyasal madde katalogları,
- Laboratuvar duvarına asılı poster,
- İnternet,
 - o www.ilpi.com/msds
 - o www.msds.com
 - o www.msdonline.com
 - o www.setonresourcecenter.com
 - o msds.ehs.cornell.edu
 - o hazard.com
 - o www.sigmaaldrich.com
 - o www.vwrsp.com
 - o www.understandthelabel.org.uk/chemical-hazard-symbols-ghs-free-memocard.asp

ve diğer kaynaklardan öğrenilmelidir.

GBF'ler (MSDS) genellikle şu bilgileri içerir.

- Kimyasal madde/karışımın adı ve içeriği
- Üretici firma bilgileri
- Zararlı madde içerikleri
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri
- Yangın ve patlama bilgileri
- Sağlığa zararlılık bilgileri
- İlk yardım bilgileri
- Depolama bilgileri
- Reaktivite ve stabilite bilgileri
- Dökülme veya sızma olması ile ilgili bilgileri
- Ekolojik ve toksikolojik özellikler
- Özel tedbirleri
- Özel korunma bilgileri
- Taşıma bilgileri
- Uzaklaştırma bilgileri
- Yönetmelikler ile ilgili bilgiler
- Diğer bilgiler

Deneylerde kullanılan kimyasallar ile ilgili **GBF'ler** laboratuvarında bulunmaktadır, yeri öğrenilmelidir.

Eksik bilgiler, laboratuvar sorumlularından ve/veya diğer kaynaklardan öğrenilerek tamamlanmalıdır. Yetkili olmayan kişilerin önerileri dikkate alınmamalıdır.

Kimyasalların Riskleri

- Kimyasallar gibi tehlikeli maddelerin etiketleri, tehlike işaretlerine ilaveten ayrıca bu kimyasalların getirdiği riskleri muhakkak göstermeli ve alınacak tedbirler hakkında bilgi vermelidir.
- Kimyasalların içerdiği riskler, R (Risk) faktörleri olarak verilmektedir.
- Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği'nde tehlikeli madde ve ürünlerin etiketlerinde kullanılacak özel risk durumlarının açık ifadeleri olan bazı R Kodları ve bunların kombinasyonları verilmiştir.

RİSK DURUMLARI	
Risk faktörü	Risk faktörünün açık ifadesi
R1	Kuru halde patlayıcıdır
R2	Darbe, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında patlama riski
R3	Darbe, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında yüksek patlama riski
R4	Çok hassas patlayıcı metalik bileşikler oluşturur
R5	Isıtma patlamaya neden olabilir
R6	Hava ile temasta veya havasız ortamda patlayıcıdır
R7	Yangına neden olabilir
R8	Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir
R14/15	Su ile kolay alevlenebilir gaz oluşumuna yol açan siddetli reaksiyon
R15/29	Su ile temasında toksik ve kolay alevlenebilir gaz çıkarır
R20/21	Solunduğunda ve cilt ile temasında sağlığa zararlıdır
R20/22	Solunduğunda ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır
R20/21/22	Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır
R21/22	Cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır
R23/24	Solunduğunda ve cilt ile temasında toksiktir
R23/25	Solunduğunda ve yutulduğunda toksiktir

BAZI ÖZEL KİMYASALLARA AİT GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Aşağıdaki kimyasallar yüksek tehlikeli yapıları nedeni ile özel önlemler gerektirirler. Kimyasal

kanserojenler;

Yaygın kullanılan kimyasallardan olan benzen, kloroform, formaldehit şüphelenilen veya bilinen kanserojenlerdir.

- Daha az toksik etkiye sahip alternatif kimyasalları tercih ediniz.
- Bu kimyasallarla çalışırken çeker ocak kullanınız.
- Kullanmadığınız kimyasalı güvenli yerlerde saklayınız.
- Kimyasalın etiketlenmiş olmasına ve kişisel korunmanıza dikkat ediniz. Kimyasallara karşı en uygun eldivenleri kullanınız, her kullanım sonrasında ellerinizi mutlaka yıkayınız.

Cıva;

Cıva ve bileşiklerinin laboratuvarlarda yaygın kullanımı nedeni ile tehlikeli yapısı gözden kaçabilir.

- Elementel cıva; uçucudur ve buharı şiddetli toksiktir. Bu nedenle döküldüğünde hemen ve çok iyi şekilde temizlenmelidir.
- İnorganik ve organik cıva bileşikleri de çok toksiktir.
- Cıva ile yapılacak tüm işlemler uygun çeker ocakta yapılmalıdır.
- Dökülmeler uygun yöntemlerle hemen silinmelidir.
- Cıva artığı olan yüzeyler ısıtılmamalıdır; ısınma cıvanın buhar basıncını artırır.
- Mümkünse cıvalı termometre yerine toksik madde içermeyen özel termometreler kullanılmalıdır.

Cıva dökülmelerinde izlenmesi gereken yol;

- Kaza alanında bulunan insanlara bulaşma olup olmadığını kontrol edildikten sonra kaza alanı boşaltılmalıdır.
- Çalışan ısıtıcı ve benzeri araçlar kapatılarak, ortam ısısının düşmesine katkıda bulunulmalıdır; ısı artışı ile kokusuz ve renksiz cıva buharı daha hızlı havaya karıştığı bilinmelidir. Çalışan klima ve benzeri havalandırma sistemleri kapatılmalıdır.
- Bina içine açılan odaların kapı ve pencereleri kapatılmalıdır.
- Cıva ile cilt temasından, olayın meydana geldiği alandaki havayı solumaktan, cıvayı elektrik süpürgesi gibi cihazlarla temizlemeye çalışmaktan kaçınılmalıdır. Cıva buharı akciğerlerce hızla absorbe edilerek kana karışabilir, havadan daha ağır olduğundan yere çökerek yerde birikebilir.
- Odanın dışarıya açılan kapı ve pencereleri açılarak oda havalandırılmalıdır. Havalandırma işlemine en az 2 gün devam edilmelidir.
- El ve bileklerdeki tüm metaller çıkarılarak cıvanın metalleri etkilemesi önlenmelidir (temizlemek için uygun kıyafet ve gözlük takılarak temizlemeye başlanmalıdır).
- Metalik cıva boncukları, plastik bir kürek veya kart yardımı ile biraraya toplanmalı, tüm cıva parçacıklarını kalın plastik yardımı ile cam olmayan plastik bir kap içine koyulmalı, bu plastik kabı da ikinci bir plastik kap ve sonrasında plastik kilitli poşet içerisine konularak üzerine mutlaka cıva olduğu ve tehlikesini belirten bir not yazılmalıdır. Çevrede toplanamamış olan cıva parçacıklarını izolobant yardımı ile toparlayarak, çevrede hiç cıva kalıntısı kalmadığından emin olunmalıdır.
- Cıvanın dökülmüş olduğu alana toz kükürt veya çinko serpilerek, cıvanın bağlanması sağlanmalıdır.
- Cıva ile cilt teması olduğunda, temas bölgesi hemen alkali sabun, su ve bir miktar toz kükürt ile yıkanmalıdır. Kükürt cıva ile birleşerek çözünemeyen sülfid haline geçecektir. Yıkama suyu lavabolara dökülmemeli ve toplayarak temas etmekten kaçınılmalıdır.

Perklorik Asit (konsantre, %70);

Tehlikeli reaktif olabilir. Konsantrasyonu %70'den az olan sulu perklorik asit oda sıcaklığında güçlü bir asittir. Artan sıcaklık ve %70'den fazla konsantrasyonda güçlü oksidandır ve yanlış kullanımda güçlü patlamaya neden olabilir. Susuz perklorik asit (>%85) oda sıcaklığında bile kararsızdır ve kendiliğinden şiddetle patlayabilir. Yükseltgen (oksidant) madde ile temasta hemen patlamaya neden olabilir.

- Bir dökülmeye karşı yeterli büyüklükteki cam veya seramik kaplarda depolanmalıdırlar.
- >%70 konsantrasyonda kullanımı tavsiye edilmez.
- Perklorik asidi; sülfürik asit ve metallerden ayırınız.
- Perklorik asitin ısıtılması işlemi yalnızca perklorik asit çeker ocaklarında gerçekleştirilmelidir.
- Perklorik asit ve organik kimyasallar aynı çeker ocakta kullanılmamalıdırlar.

Korozifler;

- Korozif madde üzerine kesinlikle su eklenmemeli. Gerekirse suya katılarak seyreltilmelidir.
- Aside dirençli dolaplarda veya polietilen tepsilerde saklanmalıdırlar.
- Yüksek raflarda bulundurulmamalıdırlar.
- Metal kaplardan, ısı kaynaklarından uzak tutulmalıdırlar.
- Hidroflorik asit; şiddetli koroziftir, buhar ve çözeltileri, insanda akciğer, göz, vb. dokularda yavaş olarak yanmaya neden olur. %50'den yüksek konsantrasyonlarda dakikadan daha az zamanda yanabilirler. Hidroflorik asit basınca dayanıklı, cam olmayan kaplarda saklanmalıdır. Kullanılırken özel güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Peroksit oluşturanlar;

Eter, sıvı parafin, olefin gibi belirli kimyasallar hava ve ışık varlığında peroksit oluşturabilir. Etil eter, isopropil eter, p-dioksan ve tetrahidrofuran havadaki oksijenle reaksiyona girdiklerinde patlayıcı peroksitlere dönüşebileceği için özel dikkat gerektirirler. Peroksit içeren eterler, buharlaştırılarak veya damıtılarak hacimce azaltılınca, aşırı sıcaklık, sarsıntı, sürtünme sonucu patlayabilirler.

Açık veya kısmen boş şişeler ışık ve havaya maruz kaldığında eterlerin içindeki peroksit oluşumunu hızlandırır. Peroksitler şişeler kapalıyken de oluşabilir. Bu yüzden bu kimyasallar ile çalışılan laboratuvarlarda güvenlik önlemleri alınmalıdır;

- Kimyasal şişelerinin etiketlerinde şişenin ilk açıldığı tarih yazılmalıdır.
- Açılmamış şişelerdeki eterler bir yılı geçince kullanılmamalıdır.
- Serin, kuru, iyi havalandırılan ve doğrudan güneş ışığı almayan yerlerde muhafaza edilmelidirler.
- Sıcaklık, sarsıntı, sürtünme, çarpmadan uzak tutulmalıdırlar.

Su reaktanları (pyrophobic compounds);

Laboratuvarda kullanılan belirli kimyasallar su ile reaksiyona girme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle böyle kimyasallar nemli alanlarda veya lavabo altı gibi kazayla su ile reaksiyona girebilecekleri yerlerde tutulmamalıdırlar. Bu kimyasallar (Na, K, Li gibi metaller) nem ve suya temas ettirilmemelidir. Neme duyarlı sıvı kimyasallar, kilitlenebilir iğneli enjektörler yardımıyla aktarılmalıdır.

Herhangibir nedenle karışması durumunda, zehirli gaz, patlama ve parlamaya neden olabilecek kimyasallar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Karıştırılmaması Gereken Kimyasallar:

Kimyasal	Karışmaması Gereken Kimyasallar
Aktif karbon:	Kalsiyum hipoklorit, oksidan maddeler
Alkali metaller (Na, K, vb.)	Su, hidrokarbonlar ve sulu çözeltileri,
Amonyak	Cıva, klor, iyot, brom, kalsiyum
Amonyum nitrat	Toz halindeki metaller, yanıcı sıvılar, kükürt, kloratlar, tüm asitler, nitritler
Anilin	Hidrojen peroksit, nitrik asit
Asetik asit	Kromik asit, nitrik asit, hidroksil içeren bileşikler, etilen glikol, peroksitler, perklorik asit, permanganatlar
Asetilen	Flor, klor, brom, bakır, cıva, gümüş
Aseton	Derişik nitrik asit, derişik sülfürik asit
Bakır	Asetilen, hidrojen peroksit
Brom	Amonyak, asetilen, butan ve diğer petrol gazları, turpentin

Kimyasal	Karışmaması Gereken Kimyasallar
Cıva	Asetilen, amonyak
Flor	Bütün maddeler
Gümüş	Asetilen, okzalik asit, tartarik asit, amonyak, karbondioksit
Hidroflorik asit	Amonyak
Hidrojen peroksit	Bakır, krom, demir, metal ve metal tuzları, yanıcı sıvılar, anilin, nitrometan
Hidrojen sülfid	Nitrik asid, oksidan maddeler
Hidrokarbonlar	Flor, klor, brom, kromik asit, sodyum peroksit
Hidrosiyamik asit	Nitrik asit, alkaliler
İyot	Asetilen, amonyak
Kalsiyum oksit	Su
Klor	Amonyak, asetilen, butan ve diğer petrol gazları, turpentin
Kloratlar	Amonyak, toz halindeki metaller
Kromik asit	Asetik asit, gliserin, bazı alkoller, yanıcı sıvılar, turpentin
Kükürtlü hidrojen	Nitrik asit, oksidan gazlar
Nitrik asit	Asetik asit, kromik asit, hidrosiyamik asit, hidrojen sülfid, yanıcı sıvı ve gazlar
Oksijen	Yağlar, gres, hidrojen, yanıcı sıvılar, yanıcı katılar ve yanıcı gazlar
Okzalik asit	Gümüş, cıva
Perklorik asit	Asetik anhidrit, alkoller, karbon tetraklorür, karbon dioksit
Potasyum permanganat	Gliserin, etilen glikol, benzaldehit, sülfürik asit
Sodyum nitrat	Amonyum nitrat, diğer amonyum tuzları
Sülfürik asit	Kloratlar, perkloratlar, permanganatlar
Yanıcı sıvılar	Amonyum nitrat, kromik asit, hidrojen peroksit, nitrik asit, halojenler

LABORATUVAR CİHAZ/EKİPMANININ KULLANIMINDA UYULMASI GEREKEN KURALLAR

Puar

- Laboratuvarda kullanılan çözücülerin şişelerinden alınması için kullanılmaktadır. Çözücüler kesinlikle ağız yoluyla çekilmemelidir.
- Tüm pipet türlerine uygulanabilir. Puarda, parmakla baskı uygulanarak kontrol edilebilen üç cam top bulunur.Puar içine sıvı kaçırılmamasına özen gösterilmelidir. Kaçması durumunda puarın içindeki sıvı boşaltılmalı ve kuruyuncaya kadar kullanılmamalıdır.
- Puarı kullanırken öncelikle üzerindeki A (Air) yani hava kısmından puarın içindeki hava boşaltılmalı, daha sonra pipet çözücü şişesine daldırılarak S (Suction) yani emme butonundan çözücü pipetin içine çekilmeli ve son olarak da E (Empty) yani boşaltma butonuna basılarak çözücü istenilen yere boşaltılmalıdır.

A



pH Metre

- Her pH metrenin farklı kalibrasyon yöntemi olduğu bilinmelidir.
- pH metrenin kalibre edilmiş olup olmadığı kontrol edilmelidir. Kalibre edilmemiş ise, o pH metre için verilen kullanma bilgileri takip edilerek kalibre edilmelidir.
- Kalibrasyon çözeltileri temiz tutulmalıdır. Çözeltinin temiz kalması için prob, distile suyla iyice yıkanıp kurulandıktan sonra kalibrasyon çözeltilerine daldırılmalıdır.
- Kalibre edilmiş pH metre gün boyunca kapatılmamalıdır. Elektrik kesilmesi durumunda pH metre yeniden kalibre edilmelidir. Ölçüm sırasında prob dik tutulmalıdır. Ölçüm yapılan sıvı proba karıştırılmamalı, prob sabitlenmelidir. Karıştırma amacıyla manyetik karıştırıcı kullanılmalıdır. Magnetin proba çarpmamasına dikkat edilmelidir.
- Ölçüm yapılmadığı zamanlarda probun koruma çözeltisi içinde durmasına dikkat edilmelidir.
- Koruma çözeltisi dökülmemeli, üzerine su eklenmemelidir.

Süzme Seti

- Süzme setinin su jetine bağlı olduğundan emin olunmalıdır.
- Erlenin içine su kaçmaması için su vanası kontrollü açılmalıdır.
- Süzme işlemi bittikten sonra su vanası kapatılmalıdır.
- Süzme seti kullanıldıktan sonra temiz bırakılmalıdır.

Hassas Terazi

- Su terazisindeki hava kabarcığı ortalanmalıdır.
- Terazinin yatay pozisyonu kontrol edilmelidir.
- Hassas terazi üzerine ve etrafına kimyasal madde dökülmemesine özen gösterilmelidir. Dökülen kimyasal maddeler fırça ile temizlenmelidir.
- Kullanılmadığı durumlarda cihaz standby konumunda, kapakları kapalı ve yüksüz olmalıdır.

Su Banyosu

- Cihazın su seviyesi sık sık kontrol edilmeli ve düşükse distile su ile (ısıtıcı yüzeyden en az bir parmak mesafede yukarıda) tamamlanmalıdır.
- Cihaz ile çalışılırken buhara dikkat edilmeli; gerekli koruyucu malzemeler kullanılmalıdır.
- Su banyosu çalışma bittikten sonra kapatılmalıdır.

Çeker Ocak

- Derişik asit, baz ve uçucu çözücülerle, zehirli gazların ve buharların solunmaması için çeker ocak içinde çalışılmalıdır.
- Çeker ocaklar kullanılmadan önce havalandırma sistemi çalıştırılmalıdır.
- Çeker ocakta yapılan her türlü işlem sırasında koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
- Organik bileşiklerle çalışılırken ısı işlem uygulaması sadece çeker ocaklarda gerçekleştirilmelidir.
- Çeker ocakla çalışılırken kimyasal maddeler, çeker ocağın ön kısmından en az 15 cm içeriye konulmalıdır ve çeker ocağın camı mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır.
- Patlayıcı/yanıcı kimyasal maddeler ile çeker ocak içinde çalışırken kullanılacak tüm ekipmanların elektrik bağlantısı önceden yapılmalıdır.

Vakumlu Etüv/Fırın

- Fırının vakum altında çalışırken kapağı kesinlikle açılmaya zorlanmamalıdır.
- Fırının içi daima temiz ve kuru tutulmalıdır.
- Vakum istenilen seviyeye geldiğinde vakum pompası kapatılmalıdır.
- Cihazın kapağını açmadan önce vakum boşaltılmalıdır.

Etüv/Fırın

- Sıcaklık ayarı değiştirmemelidir.
- Cihazların kapakları uzun süre açık bırakılmamalıdır.
- Plastik eldiven kullanılmamalıdır. Yüksek sıcaklıkta çalışılırken maşa ve/veya ısıya dayanıklı eldiven kullanılmalıdır.
- Çözücülerle yıkanan malzemeler, patlama riski nedeniyle kurutulmak üzere etüve konulmamalıdır.
- Plastik malzemeler etüve konulmamalıdır.
- Numune kaplarının ve maşanın fırın cidarına değmemesine dikkat edilmelidir.

Gaz Tüpleri

- Gaz tüpleri devrilmelerini önleyecek şekilde zincirle sabitlenmelidir.
- Gaz tüpleri, tüp taşımak amacıyla özel olarak tasarlanmış taşıyıcılarla taşınmalıdır.
- Gaz tüplerinin taşıma esnasında veya kullanılmadıklarında kapakları kapalı tutulmalıdır.
- Gaz tüplerinin bağlantıları laboratuvar teknik elemanlarınca yapılmalıdır.
- Boş gaz tüpleri işaretlenmeli ve laboratuvar yönetimi bilgilendirilmelidir.
- Bağlantı hortumları, regülatör vs. sık sık olarak kontrol edilmelidir.

Manyetik Karıştırıcı/Isıtıcı

- Isıtıcı yüzeye plastik/lastik malzemeler konulmamalıdır.
- Isıtıcı yüzeye herhangi kimyasal madde dökülmemesine dikkat edilmelidir.
- Sıcak ısıtıcı yüzeyine dokunulmamalıdır.
- Çözeltinin dışarıya sıçramasını önlemek ve magnetin düzgün bir şekilde dönmesini sağlamak için karıştırma hızı yavaşça arttırılmalıdır.

Mantolu Isıtıcı

- Isıtıcı içine kesinlikle su vb. sıvı dökülmemelidir.

3- Acil Durumlarda yapılması gerekenler:

İLK YARDIM

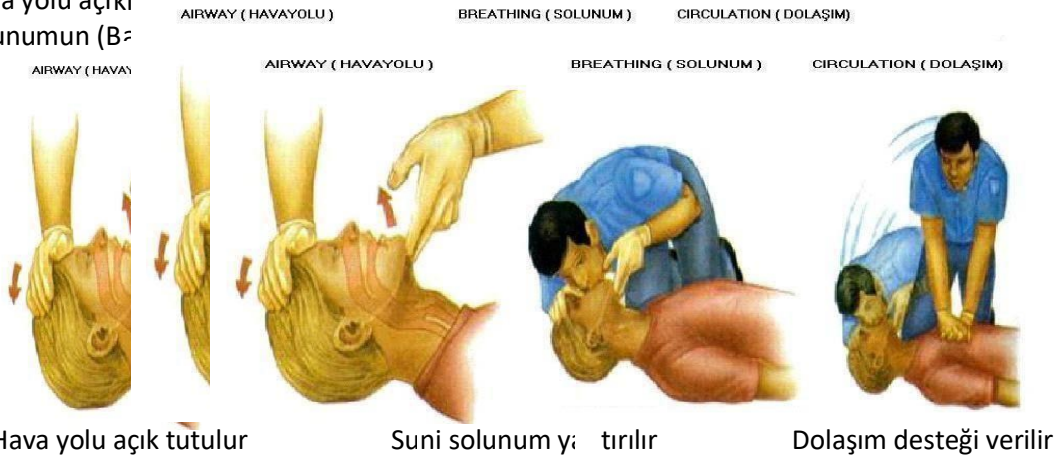
İlk yardımın ABC'si

Bilinç kontrol edilmeli, bilinç kapalı ise aşağıdakiler hızla değerlendirilmeli ve gerekli ilk yardım yapılmalıdır;

A: Hava yolu açıkl

B: Solunumun (B=

C: Do



Bölgesel Yıkama Üniteleri:

Kimyasal maddeler, cilt ile temas ettikleri durumlar da yanık oluşumuna sebep olabilirler. Bu gibi durumlarda, oluşacak zararı en aza indirmek için kimyasal madde derhal bol su ile yıkanarak uzaklaştırılmalıdır. Kullanımı kolay duşlar ve göz banyoları bu amaç doğrultusunda geliştirilmiştir.



Göz yıkama ünitesi



Duş ve göz yıkama ünitesi

Kimyasal temaslarında

Asitlerle oluşan kazalar: Asitlerin cilt ve giysilerle temas etmesi halinde bölge, akan su altında uzun süre yıkanmalıdır. Asitlerin yutulması halinde kusmak doğru değildir. Hemen magnezyum oksit süspansiyonu içilmelidir. Asit buharı solunması halinde, gazlarla zehirlenme tedbirleri uygulanmalı, ağız ve burun su ile yıkanmalıdır.

Bazlarla oluşan kazalar: Baz ile temas eden cilt ve giysi bol su ile yıkanmalıdır. Yıkama işlemi %1'lik asetik asit çözeltisi ile tamamlanmalıdır. Seyreltik asit ve baz çözeltileri zarar verecek kadar tahriş edici olmadığı bilinmelidir.

Baz veya asidin göze sıçraması: Derhal bol su ile yıkanmalı ve göze merhem sürülmelidir.

Gaz Zehirlenmeleri: Bütün kazalarda soğukkanlı olmak ve hastanında soğukkanlı olmasını sağlamak gerekir. Hasta derhal açık havaya çıkarılmalı, derin nefes alışverişi ile ciğerlerinin boşalması sağlanmalıdır. Hastayı kusturmaya, su ve diğer gıdalar verilmeye çalışılmamalıdır. Ağır durumlarda başı yana dönük, yüzükoyun yatırılmalı ve doktora haber verilmelidir. Ağızda kuruma ve acılaşma, baş dönmesi, bulantı ve boğazda yanmalar zehirlenme belirtileridir.

Brom ve klorla zehirlenme: Pamuğa damlatılmış mutlak alkol koklanmalı açık havada solunum yapılmalı ve doktora gidilmelidir.

Etil alkolle zehirlenme: Mide lavajı, sun'i teneffüs yapılmalı, koyu kahve içirilmeli, sıcak banyo ve sonra soğuk duş yaptırılmalıdır.

Zehirli Madde Yutulması: Gırtlığa parmak sokularak ya da tuz çözeltisi içirilerek zehirli madde derhal çıkartılmalıdır. Zehirlenmeye neden olan madde adı öğrenilerek hemen doktora başvurulmalıdır.

Yanıklar: Yanık yeri acı veriyorsa, buz ile soğutulmalı, soğuk su ile yıkanarak tanen ya da zeytinyağı sürülmelidir. Temiz bir bezle hafifçe bandajlanmalı, sık aralıklarla soğuk su içirmelidir. Yara yeri bir plastik torbaya konan buz ile dışarıdan soğutulabilir. Bütün ilkyardım işlemlerini doktora başvurma izlemelidir. İlkyardımın bir tedavi olmadığı unutulmamalıdır.

Kesikler: Kesik yaralanmalarında bir litre kan kaybı ciddi bir tehlikeyi ifade eder. Yaralanmalarda sorumlulara haber verilerek, gerekli müdahalenin yapılması sağlanmalı, kanamanın durdurulmasına çalışılmalıdır. Yara, lab ilk yardım dolabında bulunan oksijenli su ile temizlenmelidir. Yaralı uygun bir şekilde yatırılarak kanayan organ yukarı kaldırılmalıdır. Temiz bir bezle yara üzerine 10 dakika basınç (başparmakla) uygulanmalı, eğer yara ikiye

ayrılıyorsa iki taraftan basınç uygulanarak kenarların bitişik durması sağlanmalı, kanama durmuyorsa ana damarlara basınç uygulanmalıdır. Derin kesiklerde tampon yapılarak, sorumlulara bilgi verilmeli ve 112'ye telefon edilmesi sağlanmalıdır.

Dökülen kimyasalların temizlenmesi:



Küçük miktarlar: Sıvılar uygun eldiven ve emici peçete (ve/veya kağıt havlu) kullanılarak temizlenmelidir. Atıklar poşete konularak sorumluya teslim edilmelidir. Katılar tozutmadan süpürülmeli, gerekiyorsa gaz (veya toz) maskesi kullanılmalıdır.

Büyük miktarlar: Müdahale edilmeden doğrudan lab sorumlusuna bilgi verilmelidir.

Yangında

Yangının ilk aşamasında etkin bir müdahalenin yerine getirilebilmesi için laboratuvarında çıkması olası yangın tipine uygun söndürücü seçilmesi gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle hangi tip söndürücünün ne tip yangına uygun olduğu bilinmelidir.


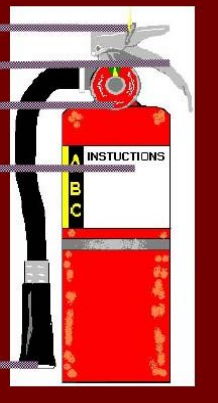
Dikkat! Her laboratuvarında A, B, C sınıfı ve CO₂ tipi söndürücüler ve yangın battaniyesi bulunmaktadır, yerlerini öğrenin.

Yangın Tipi	Söndürücü
 <p>A sınıfı yangınlar: Kâğıt, ahşap, kumaş, kâğıt gibi katı madde yangınları</p>	 <p>Su ya da A, B, C sınıfı yangın söndürücü kullan. Oksijenle teması kes (Boğma)</p>
 <p>B sınıfı yangınlar: Akaryakıt, çözücü, tiner gibi yanıcı ve parlayıcı sıvı yangınları</p>	 <p>Köpük, A, B, C sınıfı ya da CO₂ tip yangın söndürücü kullan</p>
 <p>C sınıfı yangınlar: Metan, propan, LPG gibi yanıcı ve parlayıcı gaz yangınları</p>	 <p>A, B, C sınıfı ya da Halon 1301 veya Halon 1211 kullan</p>
 <p>D sınıfı yangınlar: Magnezyum, alüminyum, sodyum gibi metal yangınları</p>	 <p>Kum yada A, B, C, D sınıfı yangın söndürücü kullan. Köpük ve su asla kullanma!</p>
 <p>E sınıfı yangınlar: Elektrik yangınları</p>	 <p>CO₂ tipi söndürücü kullan. Su ve köpük asla kullanma!</p>

Yangında yapılacak işler:

Öğrenciler	Laboratuvar sorumluları
<ul style="list-style-type: none">- Panik yapmayın- Yanıcı, patlayıcı maddeleri uzaklaştırın- Sorumluya haber verin- Eğer bir kişi alev aldıysa yere yatırın yangın battaniyesi ile üzerini örtün. Kesinlikle yangın söndürücüsü kullanmayın- Yangın söndürücülerini kullanmak konusunda eğitilmiş değilseniz yangına müdahale etmeyin, uzaklaşın- Açık pencere ve kapıları kapatın- Laboratuvarı boşaltın	<ul style="list-style-type: none">- Paniği engelleyin- Yanıcı, patlayıcı maddeleri uzaklaştırın- Yangına söndürücü ile müdahale edin. Alevi boğmaya çalışın- Eğer bir kişi alev aldıysa yere yatırın yangın battaniyesi ile üzerini örtün- Öğrencileri tahliye edin- Yangın alarmını çalıştırın- Açık pencere ve kapıları kapatın- Duruma göre 110 'u arayın- Ağır yanık durumunda 112'yi arayın- Bölüm ve Fakülte yöneticilerine haber verin

Yangın söndürücüler

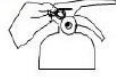
CO ₂ tip	Kuru Toz tip: A, B, C,
	<ul style="list-style-type: none">■ Emniyet pimi■ Taşıma kolu / tutma mandalı■ Manometre■ Etiket :<ul style="list-style-type: none">- Tip (Su, CO2, ABC toz)- Yangın sınıflandırması (A, B, C)- Kapasite- Kullanım talimatı■ Boşaltma borusu ve lansı 


Yangına Müdahale

P.A.S.S. Tekniği;

- 1) Sırtını açık olan çıkış kapısı yönünde olacak şekilde dur,
- 2) Yangından 2 - 2,5 m uzaklıkta dur,
- 3) Daha sonra >>:

P.A.S.S.

Pimi Çek 

Ateşin kaynağına yönel 

Sık 

Süpür 

Depremde

Öğrenciler	Laboratuvar sorumluları
<ul style="list-style-type: none">- Panik yapmayın.- Yanıcı, korozif kimyasalların yakınında iseniz hemen uzaklaşın.- Yakınızdaki banko, masa vb. ağırlık merkezi yere yakın eşyaların yanına eğilin, kollarınızı başınızın üzerine koyun, başınızı bacaklarınızın arasına eğerek bekleyin.- Depremden sonra laboratuvarı terk edin ve sorumlular aksini söylemedikçe girmeyin.- Gerekliyse acil çıkışları kullanarak binayı terkedin.	<ul style="list-style-type: none">- Panik yapmayın,- Yanıcı, korozif kimyasalların yakınında iseniz hemen uzaklaşın,- Yakınızdaki banko, masa vb.ağırlık merkezi yere yakın eşyaların yanına eğilin, kollarınızı başınızın üzerine koyun, başınızı bacaklarınızın arasına eğerek bekleyin.- Depremden sonra laboratuvarda çalışanları tahliye edin.- Laboratuvarın güvenli olup olmadığını kontrol edin değilse içeri kimseyi almayın. Gerekli önlemleri alın veya alınması için yönetimi bilgilendirin.

Kaynaklar

- Kimyasal Hijyen Planı, Kimya Metalurji Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak, İstanbul, 2010
- Laboratuvar Uygulamaları ve Fen Öğretiminde Güvenlik, Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi, Cilt 3, Ünite 15-24, Eskişehir, 1999
- Fact Sheet, Standard: Hazard Communication, Harvard Campus Service, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, USA, October 2012
- Laboratory Safety Manuel, Department of Chemistry and Chemical Biology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, USA, January 2012
- The Laboratory Safety Manuel, University of Texas at Austin, Austin, Texas, USA, January 2013
- http://www.ehs.psu.edu/occhealth/Safety_Manual.pdf, Laboratory & Research Safety Plan, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania, USA
- Laboratory Procedures and Safety Manuel, Ottawa University, Ottawa, Canada, July 2003
- Laboratory Safety Handbook, McMaster University Hamilton, Ontario, Canada, July 2008
- Laboratory Safety and Chemical Hygiene Plan, Northwestern University, Evanston, Illinois, USA, October 2012
- Laboratory Safety Guide, University Maryland, College Park, Maryland, USA, December 2011

BAZI UYARI VE GÜVENLİK İŞARETLERİ



Girilmez



Dokunma



İçilmez



Ateşle yaklaşma



Yüksek Voltaj



Sıkıştırılmış gaz



Sıcak yüzey



Radyoaktif alan



Lazer alanı



Manyetik alan



Duş ünitesi



Göz yıkama ünitesi



Yangın söndürücü



Yangın-Battaniye



Koruyucu ayakkabı giy