

LABORATUVAR GÜVENLİĞİ



LABORATUVAR GENEL KURALLARI

- 1) Laboratuvarda çalışılırken uzun beyaz önlük giyilmeli ve laboratuvar boyunca önünün ilikli tutulmalıdır.
- 2) Laboratuvarda rahat ve düz ayakkabı giyilmeli ve özellikle açık ayakkabı giyilmemelidir.
- 3) Çalışmanın niteliğine göre gerektiğinde eldiven ve koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
- 4) Laboratuvar dışına laboratuvarda kullanılan önlük, eldiven, vb. ile çıkılmamalıdır.



- 5) Laboratuvarda sigara içilmemelidir.
- 6) Laboratuvarda yemek, içmek ve gıda malzemelerini bulundurmamak, laboratuvar ekipmanları bu amaçla kullanılmamalıdır.
- 7) Çalışma esnasında saçlar uzun ise mutlaka toplanmalıdır.
- 8) Laboratuvarda çatlak ve kırık cam eşyalar kullanılmamalıdır.
- 9) Laboratuvarda çalışılırken ağız yoluyla sıvı çekilmemelidir.

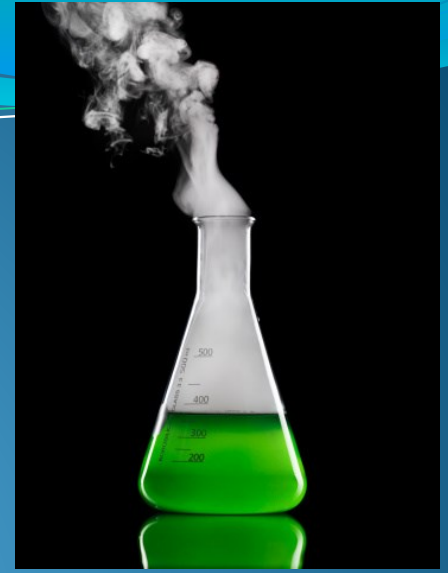


10) Laboratuvarda bulunan hiç bir kimyasal madde koklanmamalı veya tadılmamalıdır.

11) Deri yoluyla hastalıkların bulaşma riskinden dolayı laboratuvar ortamında çalışılırken açık yaralar mutlaka yara bandı ile kapatılmalıdır.

12) Çalışmalarda dikkat ve itina ön planda tutulmalıdır.

13) Laboratuvarda başkalarının da çalıştığı düşünülerek gürültü yapılmamalıdır. Asla şaka yapılmamalıdır.



14) Katı haldeki maddeler şişelerden daima temiz bir spatül veya kaşıkla alınmalıdır. Aynı kaşık temizlenmeden başka bir madde içine sokulmamalıdır. Şişe kapakları hiçbir zaman alt tarafları ile masa üzerine konulmamalıdır. Aksi takdirde, kapak yabancı maddelerle kirleneceği için tekrar şişeye yerleştirilince bu yabancı maddeler şişe içindeki saf madde veya çözelti ile temas edip, onu bozabilir.



15) Cam kapaklı şişeler açılmadığı durumlarda şişe kapağına bir tahta parçası ile hafifçe vurularak gevşetilmeli, bu fayda etmediği takdirde camın genişlemesi için küçük bir alevle şişe döndürülerek boğazı dikkatlice ısıtılmalı veya şişe bir müddet su içinde batırılmış vaziyette bırakılmalıdır.

16) Kapaklı ve tıpa ile kapatılmış kaplardaki madde kesinlikle ısıtılmamalı, üzerinde ateşe dayanıklı işareti taşımayan kaplarda ısıtma ve kaynatma yapılmamalıdır.



17) Şişelerden sıvı akıtılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır. Aksi halde şişenin ağzından akan damlalar etiketi ve üzerindeki yazıyı bozar. Şişenin ağzında kalan son damlaların da şişenin kendi kapağı ile silinmesi en uygun şekildir.

18) Çözelti konulan şişelerin etiketlenmesi gerek görünüş ve gerekse yanlışlıklara meydan verilmemesi için gereklidir. Kağıt etiket kullanılıyorsa yazıların ıslanınca akmayan kalemle yazılmalıdır. Direkt cam üzerine yapılacak işaretlemeler cam kalemi kullanılmalıdır.

19) Organik çözücüler lavaboya dökülmemelidir.

20) Şişelerin kapak veya tıpaları değiştirilmemelidir (karıştırılmamalıdır). Çözelti şişelere doldurulurken dörtte bir kadar kısım genişleme payı olarak bırakılır.

21) Cam kesme ve mantara geçirme durumlarında ellerin kesilmemesi için özel eldiven veya bez kullanılmalıdır. Ucu sivri, kırık cam tüplerine, borulara lastik tıpa geçirilmemelidir. Böyle uçlar; havagazı ocağı, zımpara veya eğe ile düzgün hale getirilmelidir.

22) Tüp içinde bulunan bir sıvı ısıtılacağı zaman tüp, üst kısımdan aşağıya doğru yavaş yavaş ısıtılmalı ve tüp çok hafif şekilde devamlı sallanmalıdır. Tüpün ağzı kendinize veya yanınızda çalışan kişiye doğru tutulmamalı ve asla üzerine eğilip yukarıdan aşağıya doğru bakılmamalıdır. Yüze sıçrayabilir.

23) Benzen, eter ve karbonsülfür gibi çok uçucu maddeler ne kadar uzakta olursa olsun açık alev bulunan laboratuvarlarda kullanılmamalıdır. Eter buharları 5 metre ve hatta daha uzaktaki alevden yanabilir ve o yanan buharlar ateşi taşıyabilir.

24) Sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit gibi asitlerle bromür, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür, klorür gibi zehirli gazlar içeren maddeler ile çeker ocakta çalışılmalıdır.

25) Civa herhangi bir şekilde dökülürse vakum kaynağı ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır. Eğer toplanmayacak kadar eser miktarda ise üzerine toz kükürt serpilmeli ve bu yolla sülfür haline getirilerek zararsız hale sokulmalıdır.

Çeker Ocaklar / Havalandırma Kabinleri

- Hava kabinleri ya da çeker ocak olarak bilinen havalandırmalı kabinler, kimyasal ya da mikrobiyolojik analizlerin güvenli bir şekilde, kullanıcıya ve çevreye zarar vermeden yapılmasına olanak tanırırlar. Bu kabinler kullanım amacına ve laboratuvar imkanlarına göre çok çeşitli şekillerde dizayn edilebilirler.



- 26) Termometre kırıklarının civalı kısımları ya da civa artıkları asla çöpe ya da lavaboya atılmamalı, toprağa gömülmelidir
- 27) Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el kapaktan sıkıca tutarken, diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır. Desikatör taşınırken mutlaka kapak ve ana kısım birlikte tutulmalıdır. Desikatör kapakları ara sıra vazelin ile yağlanmalıdır.
- 28) Asit, baz gibi aşındırıcı-yakıcı maddeler deriye damladığı veya sıçradığı hallerde derhal bol miktarda su ile yıkanmalıdır.

- Ziraat Fakóltesi'nde yüksek lisans öğrencisi olan 25 yaşındaki H.Ö, yađ analizi yaptığı sırada elindeki tñpñn dñřñp parlaması sonucu alevler arasında kaldı. Laboratuvardan koşarak çıkan H.Ö.nñn ÷zerindeki alevler iki yangın tñpñ kullanılarak sñndñrñldñ. Hastaneye kaldırılan H.Ö. tedavi altına alınırken, savcılık soruşturma başlattı. Vñcudunun yñzde 40'ı derin olmamakla birlikte yanmış. Tedavisi sñrñyor.

- Amerikan Yale Üniversitesi'nde meydana gelen korkunç kaza 22 yaşındaki gelecek vaat eden bir öğrencinin hayatına mal oldu...
- Michele Dufault, astronomi ve fizik fakültesinin en başarılı öğrencileri arasında gösteriliyordu. NASA'nın yer çekimini düşürme deneyine katılan birkaç öğrenciden birisiydi. Mezuniyetine 1 ay kalan Michele, laboratuvarda "Sıvı helyumun kara madde partiküllerini tespit etmeye yarayabileceğine" dair bitirme tezi üzerinde çalışıyordu.

Geç saatlere kadar laboratuvarında çalışan Michele, deneyler için kullandığı bir aleti torna tezgahında yeniden şekillendirdiği sırada saçlarını makinenin dönen aksamına kaptırdı. Tezgahın tablasına boynu sıkışan öğrenci feci şekilde can verdi. Olay yerine birkaç dakika içinde gelen görevliler, Michele'in cansız bedeniyle karşılaştılar. Hastane kaynakları, öğrencinin makineye boynunu sıkıştırdığını ve nefessiz kalarak yaşamını yitirdiğini açıkladı. Michele'nin ölümü tüm okulu yasa boğdu. Trajik kaza sonrasında laboratuvar kapatıldı. Okul bir gün tatil edildi

- Laboratuvarlar iş yeri olarak tehlikeli mekanlar sayılır. Bu yerlerde çalışanların, potansiyel tehlikeyi ve acil durumlarda ne yapacaklarını bilmeleri gerekir.

- **Laboratuvar güvenliği**

Çalışan kişinin ve çalışma materyalinin korunması için; çalışma sırasında belirli laboratuvar kurallarının, yöntemlerin, altyapı ve cihazların kullanılmasıdır.



- ❖ Laboratuvar ortamında çalışanların sağlık ve güvenliği için temel güvenlik kurallarına uyulması büyük önem taşımaktadır.
- ❖ Bu sebeple laboratuvar da çalışan kişilerin laboratuvar sorumluları tarafından yapılacak uyarılara uyuması gerekmektedir.



GÜVENLİ ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

- Bir biyolog öğrenimi ve meslek yaşamı sırasında çalıştığı veya ürettiği maddelerin tehlike ve rizikoları hakkında oldukça ayrıntılı bilgi ve deneyimler kazanır. Güvenli çalışmak, işinin gereğidir ve en az yeni teknik ve bilgileri öğrenmek kadar önemlidir. Biyolog eğitimi sırasında aşağıdaki konulara önem verilmelidir :
 - - Kimyasal maddelerle tehlikesiz ve güvenli çalışmak.
 - - Kendini ve arkadaşlarını tehlikeden korumak.
 - - Çevre kirliliğine karşı hassas olmak.
 - - Kimyasal maddelerin muhtemel tehlikelerini tanımak ve uyarılar yardımıyla bu tehlikelerden korunmak.

GÜVENLİ ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

- Biyolog, bunlar dışında gerekli uyarılara dikkat edildiğinde, kimyasal maddelerle çalışmanın zararsız olduğunu topluma göstermek zorundadır.
- Kazalardan korunma eğitiminin görevleri arasındadır. Mezun olduktan sonra bir laboratuvar veya fabrikada çalışmaya başladığında, iş arkadaşlarının güvenliğinden de sorumlu bir pozisyona girmektedir.



GÜVENLİ ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

- Laboratuvar ve üretim yerlerinde meydana gelen kazaların çok düşük bir bölümünün teknik hatalardan, **%85'inin ise insan hatalarından kaynaklandığı istatistiksel olarak saptanmıştır.** Burada, çalışılan madde hakkında bilgi eksikliği veya gerekli dikkatin gösterilmemesi önemli bir rol oynamaktadır.



- Güvenli çalışmanın en büyük düşmanı bazı yanlış alışkanlıklardır. Başlangıçta dikkatli çalışan kişiler deneyimleri arttıkça zamanla güvenlik kurallarına daha az uyma eğilimi gösterebilirler. Laboratuvarda olan bazı kazalar örnek olarak aşağıda verilmiştir:



-Tüplerle yapılan bazı deneyler bile tehlikeli olabilir.

- Bir araştırmacı, siklohekzanon peroksit elde etmek üzere bir cam tüpte 0,5 ml siklohekzanon ile % 30 luk hidrojen peroksiti karıştırıp ısıtıyor. Şiddetli tepkime sonucu tüp parçalanıyor ve araştırmacı yüzünden ve ellerinden yaralanıyor. Koruyucu gözlüğün camı parçalanıyor. Gözlük sayesinde gözleri bir zarar görmüyor.



-Maddelerin özellikleri iyi bilinmelidir.

- Bir bayan araştırmacı, çözeltiden elde edilip desikatörde kurutulmuş olan gümüş perkloratı boşaltmak için spatülle parçalama yapmak isterken, oluşan patlamayla ağır yaralanıyor. Dört hafta sonra kurtarılamayıp ölüyor.



-Atık maddelere de dikkat edilmelidir.

- Bir öğrenci, siyanür içeren atık maddeyi kurallara aykırı olarak laboratuvardaki lavaboya döküyor. Başka bir öğrenci de biraz sonra lavaboya hidroklorik asit döküyor. Oluşan siyanür asidi buharları bu öğrencinin ölümüne neden oluyor.



-Atık maddelere de dikkat edilmelidir.

- *Gazete Haberi:*
- Fehmi Durmaz (64) Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesinde görevli oğlu Suat Durmaz'ı dün ziyarete gitti. Baba-oğul, üniversite bahçesinde bir banka oturup çay içmeye başladı. Bu sırada şiddetli bir patlama meydana geldi. Patlamayla birlikte fırlayan büyük demir rögar kapağı Fehmi Durmaz'ın başına isabet etti.
- Fehmi Durmaz olay yerinde can verirken babasının ölümüne tanık olan Suat Durmaz şok geçirerek bayıldı. Patlamanın ardından üniversiteye gelen Erzurum Valisi Mustafa Malay "Kimya laboratuvarından kanalizasyona bir miktar potasyum atılmış. Gaz sıkışması sonucu da patlama meydana gelmiş. "Çok üzgünüz" dedi.



Her yerde tutuşturucu bir kaynağın bulunabileceği unutulmamalıdır.

- Bir araştırma laboratuvarında kolay tutuşabilen bazı preperatlar ev tipi bir buzdolabında saklanıyor. Kaplardan birisinden sızma oluyor ve sızan buhar buzdolabındaki havayla patlayıcı bir karışım meydana getiriyor. Buzdolabı termostatının otomatik açılması esnasında meydana gelen patlama ve yangın büyük zararlara yol açıyor.



LABORATUVAR ÇALIŞMALARINA BAŞLAMADAN ÖNCE YAPILACAK İŞLEMLER

- Laboratuvarda çalışmaya başlamadan önce aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmeli ve sorulara cevap verilebilmelidir:
- - İmdat kapısı , imdat merdiveni, genel kaçış yolu?
- -Alarm sistemi, telefon, asistan odası ?
- -Yangın söndürücü, itfaiye telefonu, koruyucu maskeler ve filtreleri ?
- -İlk yardım dolabı , gözleri yıkamak için mevcut olanaklar?
- -Revir, hasta taşıma?
- Ayrıca;
- -Gaz, elektrik ve suyun nerede ve nasıl kapatılabileceğini,
- -Yangın sırasında asansörlerin kullanılamayacağını,
- -Her kullanımdan sonra yangın söndürücünün yeniden doldurulması gerektiğini,
- -Basıncı tüplerin daima duvara veya sağlam bir desteğe bağlı bulunması gerektiğini,
- -Ağır kazalarda ne yapılması gerektiğini,
- -Çalışılan maddelerin zehirli, patlama tehlikesine sahip veya kolay tutuşucu olup olmadığını ,
- -Güvenlikle ilgili bilgileri nerede bulabileceğini, her öğrenci ve araştırmacı bilmek zorundadır.

Kimyasal Maddelerin Tehlikesini ve Güvenlikle İlgili Teknik Terimleri Kendi Kendimize Nasıl Öğrenebiliriz ?

- Laboratuvar klavuzlarında, yapılan deney veya hazırlanan preperatın tehlikeleri ve korunma önlemleri verilmiş olmalıdır. Şüpheli durumlarda öğrenciler ilgili asistan veya öğretim üyesine başvurmalıdır.
- Bunun dışında çalışılan, maddelerin uçuculuğu, yanıcılığı, asitlik derecesi, kendiliğinden tutuşma eğilimi ve kendiliğinden parçalanması gibi özellikleri maddelerin orijinal etiketlerinden dikkatli bir şekilde öğrenilmelidir.



Kimyasal Maddelerin Tehlikesini ve Güvenlikle İlgili Teknik Terimleri Kendi Kendimize Nasıl Öğrenebiliriz ?

- Etiketler üzerinde kullanılan maddelerle ilgili tehlike sembolleri, tehlike işaretleri (R Cümleleri; *Risk*) ve güvenlik önlemleri (*S Cümleleri; Security*) *bulunmaktadır*. Etiket üzerindeki R Cümleleri o maddenin tehlikelerini, S Cümleleri ise alınması gereken önlemleri gösterir.



TEHLİKELİ MADDELER VE SEMBOLLERİ

- Kimyasalların uygun depolama koşullarında saklanmalarını sağlamak ve taşıdıkları özel tehlikeler hakkında kullanıcıyı bilgilendirmek için, görsel uyarı niteliğindeki "tehlike sembollerinden" yararlanılır.
- *Tehlike sembolleri, uluslararası arenada kabul gören ve herkesin kolayca anlayabileceği şekillerden yararlanarak oluşturulmuş özel sembollerdir.*

Patlayıcı madde (Explosive) (E)

- Bu sembol atmosferik oksijen yokluğunda dahi, kolayca ekzotermik reaksiyona girerek "patlama riski taşıyan gazların oluşumuna neden olan" veya "ısıtıldığında patlayan" kimyasalları belirtir.
- Bunlarla çalışmak özel izne tabidir.



Yükseltgeyici (Oksitleyici) madde (O)

- Özellikle yanıcı maddelerle veya hava oksijeni ile yanmayan, bazı maddeler ile temas edince, onları yükseltgeyerek ekzotermik bir tepkime veren ve bu tepkimede indirgenebilen madde veya karışımlara oksitleyici maddeler denir.



Alev Alıcı Maddeler

- Laboratuvarlarda kullanılan maddelerin bir çoğu kolaylıkla tutuşabilen yanıcı maddelerdir. Bunların çoğunluğu kolayca buhar haline geçer ve bu buharlar hava ile karışınca patlayıcı karışımlar oluştururlar. Bu nedenle deney aşamalarında alevlenme ve yangın tehlikelerine karşı önceden önlemler alınmalıdır.

Aşırı (Çok kolay) alev alıcı madde (F+)*

- Bu sembol, parlama noktası, 0°C 'ın altında ve kaynama noktası 35°C 'ın altında olan ve "çok kolay alev alan sıvılar ile oda sıcaklığında ve atmosfer basıncında alev alan gazları (veya gaz karışımlarını)" belirtir.
- R (Risk) cümlesi R₁₂ dir.



Kolay alev alıcı madde (F)

- Hava ile temas ettiklerinde kendiliğinden ısınan ve hava oksijeni ile reaksiyona girerek alevlenebilen veya ateş kaynağı ile kısa süreli temas ettiğinde tutuşup yanmaya devam eden madde ve karışımlardır.
- Üç grupta toplanır.

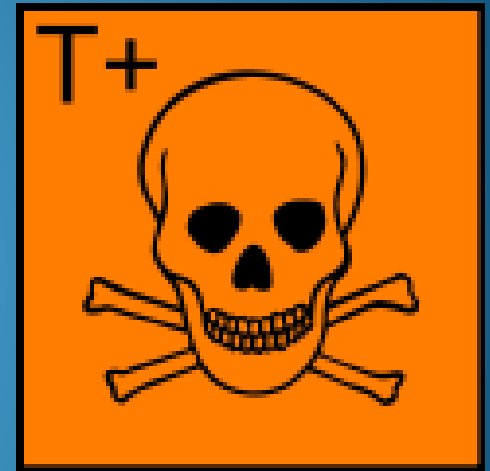


Toksik madde (T)

- Toksik maddelerin biyolojik etkisi doz ile belirtilir.
- Öldürücü doz (Letal doz, LD) ile simgelenir. Bir defada alınan ve 14 günlük gözlem sonucunda deney hayvanlarının yarısını öldüren doz öldürücü doz olarak kabul edilir ve LD₅₀ ile gösterilir.
- Toksik maddeler; Çok toksik maddeler ve Toksik maddeler olarak iki grupta toplanır.

Çok toksik madde (T+)

- Çok az miktarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında veya deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut ve kronik rahatsızlıklara veya ölüme neden olan madde veya karışımlardır.
- Bu tür maddelerin insan vücudu ile temasına asla izin verilmemelidir.
- R26, R28, R39/26/27/28



Çok toksik madde (T+)

Çok Toksik Maddelerin Alınış Şekli	Doz
LD ₅₀ (Oral)	$\leq 25 \text{ mg/Kg}$
LD ₅₀ (Dermal)	$\leq 50 \text{ mg/Kg}$
LC ₅₀ (İnhalasyon-Aerosol ve Tozlar)	$\leq 0.25 \text{ mg/L/4 saat}$
LC ₅₀ (İnhalasyon-Gaz, Buhar)	$\leq 0,5 \text{ mg/L/4 saat}$

Çok toksik maddelere örnekler

Maddenin Adı	Maddenin Adı
Potasyum Siyanür	Hidrojen Sülfür
Hidrojen Florür	Brom
Fosgen	Bor trihalojenür
Dimetil sülfat	Nitrogliserin
Nitrobenzen	Metilcivaklorür

Toksik madde (T)

- Bu sembol, yutulması, solunması veya deri aracılığı ile nüfuz etmesi halinde akut veya kronik sağlığa zararlı hatta ölümcül olabilen "zehirli (toksik)" maddeleri belirtir.
- Bu sembolü taşıyan bazı maddelerin uzun süreli ve denetimsiz kullanımı, kanserojenik veya kısırlaştırıcı etkilere neden olabilmektedir.
- R23, R24, R25, R39/24, R39/23/25



Toksik madde (T)

Toksik Maddelerin Alınış Şekli	Doz
LD ₅₀ (Oral)	25-200 mg/Kg
LD ₅₀ (Dermal)	50-400 mg/Kg
LC ₅₀ (İnhalasyon-Gaz, Buhar)	0,5-2 mg/L/4 saat
LC ₅₀ (İnhalasyon-Aerosol ve Tozlar)	0.25-1 mg/L/4 saat

Toksik maddelere örnekler

Maddenin Adı
Kükürt dioksit
Amonyak
Klor
Amonyum florür
Karbon tetraklorür
Fenol
Anilin

Sağlığa Zararlı madde (Xn)

- Sağlığa zarar veren maddeler, solunumla, ağız yoluyla veya deri yoluyla alındığında insan sağlığı üzerinde akut veya kronik rahatsızlıklara veya ölüme neden olan madde ve karışımlardır.
- R20, R21, R22, R40



Sağlığa zararlı maddeler

Toluen	Glikol
Diklormetan	Benzil alkol
Kloroform	İyot
Okzalik asit	Potasyum Florür

Tahriş edici madde (Xi)

- Bu grupta yer alan kimyasal maddeler, deri ile veya mukoza ile doğrudan temas ettiğinde dokunduğu yeri tahriş ederek geçici veya kalıcı rahatsızlıklara neden olurlar. Bir kimyasal maddenin tahriş edici sayılabilmesi için deri ile temasında en az 24 saatlik süre içerisinde etkisini göstermesi gerekir. Deride yanma ve belirgin kızarıklıklar gözlenir.
- Bu gruptaki maddelerin bazıları deri, bazıları solunum bazılarında ağız yoluyla alındığında mukozaya zarar verirler.
- Örnek: Kuvvetli bir baz olan NaOH çözeltisinin derişimi %5 den fazla ise korozyif (aşındırıcı), %2-5 arasında ise tahriş edici özellik gösterir.
- R36, R37, R38, R41



Tahriş Edici Kimyasal Maddeler

Zayıf organik asitler	Alkoller
Asitanhidritler	Aminler
Bazlar	Asit ve Baz çözeltileri
Akrilatlar	

Aşındırıcı (korozyif) madde (C)**

- Deri ile temas ettiğinde derinin aşınmasına ve tahrip olmasına neden olan göz, akciğer, mide gibi dokulara zarar veren, metalleri ve bazı yapı malzemelerini aşındıran kimyasal maddelere korozyif (aşındırıcı) maddeler denir.
- Bunlar, deride yaptığı tahribata göre aşındırıcı ve çok aşındırıcı olmak üzere iki grupta toplanır. Her iki grubun da tehlike sembolleri aynı, ancak R cümleleri farklıdır.



Aşındırıcı (korozyif) madde (C)**

- Kimyasal maddelerin aşındırıcı etkileri, bunların sulu çözeltilerinin pH değerleri ile ilgilidir. pH değeri 2 den küçük olanlar kuvvetli asidik, pH değeri 11,5 dan büyük olanlar kuvvetli bazik olduklarından aşındırıcı etkileri çok fazladır.
- Aşındırıcı maddeler, deri, göz, solunum yolu mukozalarına zarar verir.
- Genellikle bazik maddelerin korozyif etkisi, asidik maddelerden daha fazladır.



Aşındırıcı (korozyif) madde (C)**

- Korozyif maddeler 2 gruba ayrılır.
- 1. AŞINDIRICI MADDELER
- Deriye temas edince 4 saat içinde etkisini gösternlere aşındırıcı kimyasal maddeler denir. R34
- Hidroklorik asit
- Fosforik asit
- Çinko klorür
- Aset anhidrit
- Amonyak
- Kalay tetraklorür
- Benzilamin



Aşındırıcı (korozyif) madde (C)**

- 2. ÇOK AŞINDIRICI MADDELER
- Deriye temas edince 3 dakika içinde etkisini gösteren kimyasal maddelere denir. Anorganik bazlar ve bazı organik maddeler bu grubun önemli temsilcileridir. R35
- Sülfürik asit
- Nitrik asit
- Potasyum hidroksit
- Sodyum hidroksit
- Formik asit
- Asetik asit
- Triklorasetik asit
- Trietilamin



KANSOREJEN MADDELER

- Solunum, ağız ve deri yoluyla vücuda alındığında kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran maddelere kansorejen maddeler denir. Kansorejen maddelerin bazıları kötü huylu tümörlere neden olurlar. Bunlara **mutajen maddeler** denir. Bazıları da anormal doğumlara neden olurlar. Bunlara da **teratojenik maddeler** denir.
- Kansere neden olan maddeler, genellikle üç grupta toplanır:
- 1. Kötü huylu tümörler oluşturduğu bilinen maddeler (A1 grubu-Kategori 1)
- 2. Deney hayvanlarında kanser oluşturduğu bilinen ve insanlarda da aynı tehlikeyi yaratacağı düşünülen maddeler (A2 grubu-Kategori 2)
- 3. Kanser yapma tehlikesi olan maddeler (B grubu-Kategori 3)

Kansorejen maddeler ve etkilediği organlar

Madde Adı	Örnekler	Etkilediği Organ
Ağır metaller ve bileşikleri	Arsenik ve arsenikli bileşikler, çinko kromat	Akciğer
Halojenli hidrokarbonlar	1,2 dibrometen, 1,2 dikloreten, 1,2 dibrom-1,2 dikloreten	Karaciğer
Aromatik hidrokarbonlar	Benzen, 3,4 Benzpyren	Kan, deri
Aromatik Aminler	Beta naftilamin, Benzidin, Toluidin	İdrar Yolları
Epoksitler	Etilen oksit, propilen oksit	Organlar
N-Nitrozaminler	Dimetilnitrozamin, Nitrozomorfolin	Organlar
Alkilleyiciler	Diazometan, Dimetilsülfat, Diklormetileter	Organlar
Lifli maddeler	Asbest	Akciğer

- Kansorejen maddelerden **A1** grubunda ve **A2** grubunda bulunan kimyasal maddelerin tehlike sembolleri ve işareti yandaki gibidir. (*R45: Kansere neden olabilme riski taşır*) ve (*R49: Solunması halinde, kansere neden olabilme riski taşır*).
- Asbets, Kromatlar, kadmiyum klorür



- **B**-grubunda bulunan (kanser yapma tehlikesi olan) maddelerin tehlike sembolleri ve işareti yanda verilmiştir. (**R40: Kalıcı tehlike mümkündür**) . Bu grupta bulunan maddeler, gerekli önlemlerin alınması ve yerine daha az tehlikesi olan maddelerin bulunamaması durumunda kullanılmalarına izin verilir.



MUTAJEN MADDELER

- Solunumla, ağız ve deri yoluyla alındığında kalıtsal ve genetik bozukluklara neden olan maddelere **mutajenik maddeler** denir. Bu maddeler DNA'nın yapısını bozarak gen yapılarında değişiklikler meydana getirirler. Özellikle organik kansorejen maddeler, makro moleküler yapıdaki nükleik asitlerin ve proteinlerin yapısını bozarlar.
- Örnek: Diazometan, dimetilsülfat



MUTAJEN MADDELER

- Mutajen maddelerden A1 ve A2 grubunda bulunan kimyasal maddelerin tehlike işareti ve sembolü yanda verilmiştir. (*R46: Kalıtımsal, genetik tahribata neden olabilme riski taşır*).
- Örnek: Etilen oksit, etilen imin, dietil sülfat, benzo(a)pren



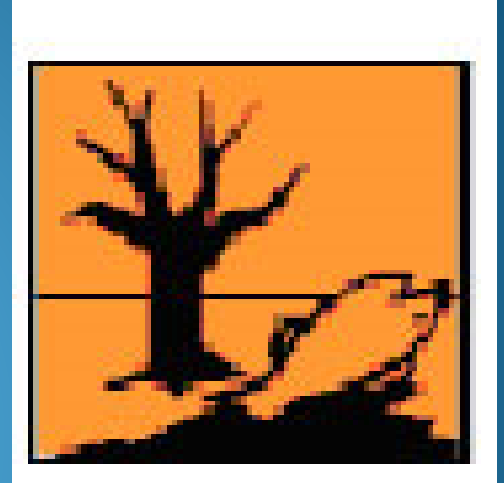
MUTAJEN MADDELER

- Mutajen maddelerden B grubunda bulunanların tehlike işareti ve sembolü yandaki gibidir (*R40: Kalıcı tehlike mümkündür*).
- Örnek: Atrazin, Ziran, Thiran, Karbenazim



Çevre sorunu yaratan madde (N)

- Çevreye yayıldığında insan, hayvan, bitki, su, toprak ve hava gibi çevre elemanlarından birine veya birkaçına veya tümüne birden kısa süreli ya da uzun süreli tehlikeli olan ve zarar veren maddelere çevre için tehlikeli maddeler denir. Tehlike sembolü yandaki gibidir.



Radyoaktif madde*

- Bu sembol, "radyoaktif" maddeleri belirtir.
- Atom çekirdeklerinin kararsızlığı nedeniyle daha kararlı hale geçmek için kendiliğinden bozunarak α , β , γ gibi çeşitli ışınlar yayan maddelere doğal radyoaktif maddeler denir. Bunların yaydıkları ışınlara doğal radyasyon denir. Uranyum, Toryum, Polonyum, Radium, Radon bunlara örnektir.



Radyoaktif madde*

- Ayrıca insan aktiviteleri sonucu meydana gelen yapay radyasyonlar vardır. Bunlar X-ışınları, Röntgen ışınları gibi teşhis ve tedavide ve endüstride, tıpta, tarımda, gıda korunmasında (sterilizasyon) kullanılan radyasyonlardır.
- Radyoaktif maddelerle çalışırken bu maddelerden yayılan ışınlara maruz kalma, maddelerin buharlarını soluma ve bu maddelerle fiziksel temas etme gibi durumlarda zarar görebiliriz. Bu nedenle ciddi güvenlik tedbirlerinin alınması gerekmektedir.



Radyoaktif madde*

- Radyasyon etkisi, uzaklığın karesi ile orantılı olarak azalmaktadır. Korunmanın diğer bir yolu da kurşun levhalardır.
- Korunmanın diğer bir yolu; özel koruyucu elbiseler, eldivenler ve çizmeler giymektir.
- Radyoaktif madde atıkları özel kaplarda biriktirilmeli, bu kapların kapakları ayak pedali ile çalışmalı ve sızdırmaz olmalıdır.
- Radyoaktif maddenin yaydığı radyasyonun, türüne ve enerjisine göre atık biriktirme kabının içi kurşun levha ile kaplanmış olmalıdır. Atık kabı dolduğunda özel olarak nakletmek gereklidir.







KULLANDIĞIMIZ BAZI KİMYASALAR MADDELER

- **ASİTLER**

- Deriye temas ettiğinde, solunduğunda, ağız yoluyla alındığında kuvvetli tahriş edici maddelerdir. Asit çözeltilerin derişimi arttıkça tahriş edici özellikleri de artar. Derişik asitler seyreltme amacıyla suya karıştırılınca ısı açığa çıkar ve sıçramalara neden olur. Asitler birçok metal kapları ve bazı plastik kapları kolayca çözerler. Giysilerde yakıcı ve delici özellik gösterirler.

• ASİTLER

- Bazıları zehirlidir, (Hidrosiyanik asit, siyanür gibi)
- Sülfürik asit, hidrojen florür ve hidroklorik asit gibi asit buharları solunum yolları ve göz mukozasını tahriş ederek aşırı tahribatlar yaparlar.
- Halojenler, gümüş, civa ve alkali metallerle temas ettiklerinde ısı açığa çıkaran patlayıcı tepkimeler veririler.



- **Asitlerle çalışırken dikkat edilecek hususlar:**

- A. Asit buharlarını solumamak için uygun maskeler kullanılmalıdır. Gözü korumak için gözlük takılmalıdır. Oksijenin havada en az %17 oranında bulunmasına dikkat edilmelidir.
- B. Asitlerle temas edildiğinde eğer giysilere bulaşmış ise hemen çıkarılmalıdır. Yıkama sırasında diğer bölgelere yayılmamasına dikkat edilmelidir. Asit buharı solunmuş veya sıvı ağız yoluyla alınmış ise azar azar su içilmelidir.
- C. Su yok ise asidin bulaştığı bölge seyreltik (%1'lik) sodyumbikarbonat çözeltisi ile nötürleştirilmeli veya pamuk, sargı bezi gibi emici maddelerle emdirilerek temizlenmelidir.



Nitrik asit hasarları



Sülfürük asit



- **BAZLAR**

- Sodyum hidroksit, potasyum hidroksit gibi anorganik bazlar ve birçok organik bazın derişik çözeltileri kuvvetli tahriş edici ve aşındırıcı maddelerdir. Bunlarla çalışırken deriye temas etmemesine dikkat edilmeli, kaza anında bol su ile yıkanarak temizlenmeli veya seyreltik asetik asit çözeltisi (%1'lik) ile nötürleştirilmelidir.
- Asitler ve bazlar göze sıçramış ise göz kapaklarını iyice açarak bol su ile iyice yıkanmalı, gerektiğinde seyreltik Borik asit (%2'lik) temizlenmelidir.

- **BAZLAR**

- Asit ve baz çözeltilerini seyreltirken üzerine asla su dökülmemelidir. Seyreltmede derişik asit ve baz çözeltisi üzerine kap hafifçe eğilerek kabın kenarından çözelti üzerine
- Sızacak şekilde yavaş yavaş su eklenmelidir. Bu işlem sırasında deney tüpünün ağzı yüzümüze gelecek şekilde tutulmalıdır.
- Asit ve baz çözeltileri ile çalışırken çeker ocakta çalışılması gerekmektedir.

HİDROKLORİK ASİT

- Deriyle temas ettiğinde bol suyla yıkanmalı ve sodyum bikarbonat (NaHCO_3) çözeltisi ile nötrleştirilmelidir. Solunma veya çözeltinin yutulması durumunda zehirlenme olur, boğaz, mide ağrısı, baş dönmesi, nabız düşüklüğü, kusma gibi durumlar görülebilir. İlk yardım olarak temiz havaya çıkarılmalı ve bol süt içirilmelidir.



DANGER

HYDROCHLORIC ACID 33%

HYDROCHLORIC ACID

CONTAINS: 380 g/L HYDROCHLORIC ACID

HAZARD STATEMENTS: TOXIC, CORROSIVE

6.1B: Substances which are acutely toxic.
8.1A: Substances that are corrosive to metals.
8.2B: Substances that are corrosive to dermal tissue.
8.3A: Substances that are corrosive to ocular tissue.
9.1D: Substances highly harmful to the aquatic environment or are otherwise designed for biocidal action.
9.2C: Substances harmful to terrestrial vertebrates.

SAFETY DIRECTIONS: Avoid contact with skin and eyes and avoid breathing dust/vapour or spray mist. Wear overalls, impervious gloves and full face shield. Use only supplied mask. Store in a cool, dry, well-ventilated place and out of direct sunlight. Store away from foodstuffs, alkalis, metals, oxidising agents, sodium hypochlorite and hydrogen. Keep containers closed when not in use.

DISPOSAL: Dispose of material through a licensed waste contractor. Dispose of this material and its container to hazardous or special waste collection point.

FOR SPILLS: Slippery when spill. Wear protective equipment. Absorb with sand/diel. Neutralise with lime or soda ash. Collect and seal in properly labelled drums or other suitable containers. Wash area down with excess water.

SYMPTOMS: Skin burns and eye damage.

FIRST AID: For advice, contact a Poisons Information Centre (Phone Australia 13 11 26, New Zealand 0 800 764 764) or contact a doctor.

SWALLOWED: Rinse mouth with water. If swallowed, do NOT induce vomiting. Give a glass of water. Seek immediate medical assistance.
EYE: If in eyes, hold eyelids apart and flush the eye continuously with running water. Continue flushing until advised to stop by the Poisons Information Centre or a doctor, or for at least 15 minutes.

SKIN: If skin or hair contact occurs, remove contaminated clothing and flush skin and hair with running water. Continue flushing with water until advised to stop by the Poisons Information Centre or a doctor. Seek immediate medical assistance.

INHALED: Remove from contaminated area. Remove contaminated clothing. Apply artificial respiration if not breathing. Seek immediate medical advice.

USE: Used in water treatment.

FOR FIRE: Non combustible, however, if involved in a fire use: Fine water spray, normal foam, dry agent (carbon dioxide, dry chemical powder).



NET
UN NO: 1789
PACKING GROUP: II
HAZCHEM: 2R

APPROVALS APPROVED FOR USE IN FOOD-BEVERAGE, DAIRY FACTORY, FOOD GRADE FOR PREPARED MEAT CANNING

FOR FURTHER INFORMATION CONTACT

ROCKBOND
Special concrete products
www.rockbond.co.nz



ETER

- Eterler damıtılırken, peroksit oluşumu nedeniyle patlamalar meydana gelebilir. Bunu önlemek için biraz katı KOH eklenmeli ve damıtma kabının 1/4'ünü geçmeyecek şekilde eter konulmalıdır. Laboratuvarlarda genellikle dimetileter ve en çok detil eter kullanılır. Bunlar kolay buharlaşan maddelerdir. Eterle çalışırken, eter buharlarının solunması sonucu zehirlenmeler olabilir. Eter zehirlenmesinde beniz solukluğu, göz bebeğinin büyümesi ve bayılma olabilir. İlk yardım olarak suni teneffüs yaptırılmalı, gerekirse oksijen verilmeli ve hasta sıcak tutulmalıdır.



ALKALİ METALLER

- Kolaylıkla eriyebilir ve uçucu hale geçebilirler. Lityum, sodyum, potasyum, rubidyum, sezyum, fransiyum alkali metaller olarak bilinirler. Çok aktif maddelerdir. Hava ortamında saklanamazlar. Petrol eteri içinde saklanırlar. Bu metaller su ile, sulu asitler ile çok şiddetli ve patlamalar şeklinde ekzotermik tepkimeler vererek H_2 gazı çıkarırlar. Çıkan H_2 gazı kendiliğinden tutuşup yanabilir (yangın tehlikesi). Bunlar asla lavabolara atılmamalıdır. Alkali metal atıklarını bertaraf etmek için izopropil alkol kullanılır.



-Atık maddelere de dikkat edilmelidir.

- *Gazete Haberi:*
- Fehmi Durmaz (64) Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesinde görevli oğlu Suat Durmaz'ı dün ziyarete gitti. Baba-oğul, üniversite bahçesinde bir banka oturup çay içmeye başladı. Bu sırada şiddetli bir patlama meydana geldi. Patlamayla birlikte fırlayan büyük demir rögar kapağı Fehmi Durmaz'ın başına isabet etti.
- Fehmi Durmaz olay yerinde can verirken babasının ölümüne tanık olan Suat Durmaz şok geçirerek bayıldı. Patlamanın ardından üniversiteye gelen Erzurum Valisi Mustafa Malay "Kimya laboratuvarından kanalizasyona bir miktar potasyum atılmış. Gaz sıkışması sonucu da patlama meydana gelmiş. "Çok üzgünüz" dedi.



TOKSİK METALLER

- Çeşitli yollardan insan ve hayvan bünyesine girdiğinde bazı zararlar veren metallere, toksik metaller denilmektedir. Toksik metallerin canlı bünyesine verdiği zararlar, metalin cinsine, vücuda alınan doza ve canlının bünyesine bağlı olarak değişmektedir. Doğada bulunan metallerden toksik olanların sayısı, toksik olmayanların sayısına göre daha azdır. **Toksik metallerin en önemlileri Civa, Kurşun, Kadmiyum ve Nikel'dir.** Bu metaller su, hava ve gıdalarla vücuda alınırlar. Bunlar doğrudan veya bileşikleri halinde vücuda girerek alındıkları doza göre toksik etkilerini gösterirler. Metalik kirlenmelerin çoğu sularda toplanır.

CİVA

- Civa, oda sıcaklığında sıvı olan bir metaldir (donma noktası -39°C , kaynama noktası: 357°C). Kolay buharlaşır ve civa buharları çok zehirlidir. Odaya yayılmış ise solunum yoluyla insan vücuduna girer. Bu nedenle civa ile çalışırken bu özelliğine çok dikkat edilmelidir. Herhangi bir şekilde yere dökülürse hemen vakumla toplanmalı, döküldüğü yere kükürt tozu dökülmeli veya çinko tozu dökülerek malgama oluşturulup etkisi yok edilmelidir. Civa, asla ağzı açık kaplarda tutulmamalıdır. Asetilen ve amonyak ile temas ettirilmemelidir. Civa zehirlenmelerinde mide bulantısı, kusma, su içme ihtiyacı, ishal ve bayılma görülebilir.

KURŞUN

- Kurşun, yumuşak ve kolay işlenebilme özelliği nedeniyle birçok kullanım alanı bulmuştur. Ayrıca erime noktası düşük olduğundan kolayca sıvı hale getirilip, istenilen şekillerde döküm yapılabilir. Birçok metalle alaşımlar oluşturur. Kimyasal aktivisinden dolayı hava oksijeni ile birleşerek üzeri koruyucu bir oksit tabakası ile kaplanır ve kurşunla yapılan ürünler (su boruları v.s.) çok uzun süre dayanabilir. Kurşun, bu özellikleri nedeniyle çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu da kurşunla sürekli çalışmayı gerektirir. Çalışmalar sırasında kurşun zehirlenmelerine sık sık rastlanır.
- Ayrıca birçok kurşun bileşiğinin suda çözünmesiyle kurşun iyonları besin zincirine ve oradan da insanlara geçer ve kurşun zehirlenmelerine neden olur.
- Yetişkin bir insan kanının 100 ml'sinde 60-100 μg kurşun bulunması zehirlenmenin bir işaretidir. 100 ml kandaki kurşun miktarı 120 μg 'ı aşmış ise çok tehlikeli kurşun zehirlenmesi söz konusudur.

FORMALDEHİT

- Formaldehitin en önemli etkisi, körlüğe neden olmasıdır. Formaldehit zehirlenmesinde ayrıca hastanın yüzünde solgunluk, baş dönmesi ve kusma görülür. İlk yardım olarak yumurta akı ve süt içirilmelidir. Aktif karbon verilebilir.

HİDROJEN SİYANÜR

- Hidrojen siyanür gaz halindedir. Sulu çözeltisi zayıf asit özelliği gösterir.
- Zehirleyici ve tahriş edici özelliği vardır. Zehirleyici özelliği ön planda tutulmalı ve bu madde ile çalışırken mutlaka maske takılmalı, çeker ocakta çalışılmalı ve çok dikkatli olmalıdır. Vücuda solunum yolu ile, veya sulu çözeltisinin deriyle temas etmesi sonucu alınır. Deriye temas etmişse bol su ile temizlenerek yıkanmalıdır. Solunum yolu ile alınmışsa hemen temiz havaya çıkarılmalıdır. HCN, hücre solunumunu bloke eder.
- Boğazda kaşıntı, baş dönmesi ve nefes darlığı oluşturur. Kaslarda kramplar meydana gelir, hasta kendinden geçer ve kalbin durması ile ölümle sonuçlanır. Bu komplikasyonlar, alınan doza bağlı olarak değişebilir. İlk yardım olarak hasta temiz havaya çıkarılmalı, çözeltiyi yutmuşsa kusturulmalı, K_2CO_3 çözeltisi yutturulmalıdır.

ARSENİK

- Yarı metal özellik gösteren bir elementtir. Erime noktası düşük olduğundan kolay buharlaşır. Arsenik buharları 800°C 'da As_4 , 1700°C 'da As_2 molekülleri halinde bulunur. Arsenik buharları, solunum yolları ile alındığında çok şiddetli zehir etkisi gösterir. Birçok arsenik bileşiği de aynı etkiyi gösteren kuvvetli zehirlerdir. Örneğin;
- Arsenik sülfür fare zehiri olarak kullanılmıştır. Arsenik bileşikleri tatsız olduklarından, yiyeceklere karıştırıldığında ağız yoluyla alınırken hissedilmezler. Bu nedenle cinayet aracı olarak kullanılmışlardır. Arsenik bileşikleri ile zehirlenmelerde kılcal damarlar felce uğrar ve bu bölgelerde kan dolaşımı bozuklukları oluşur. Ayrıca boğaz ve mide ağrıları, kusma, koma gibi etkiler görülür. İlk yardım olarak hasta kusturulmalı, MgSO_4 Çözeltisi verilmeli, yumurta akı ve süt içirilmeli, gerekiyorsa midesi yıkanmalıdır.

SÜLFÜRÜK ASİT

- Sanayide ve laboratuvarlarda en çok kullanılan asitlerden biridir. Sülfürik asit buharlarının solunması, göze sıçraması ve deriye teması sonucu meydana gelen zehirlenmelerde, deride tahriş ve aşınmalar görülür. Laboratuvar ortamında, kazaların birçoğu derişik sülfürik asit çözeltisinin seyreltilmesi sırasında meydana gelmektedir.
- Bilinçsiz olarak ve usule uygun olmayan şekilde seyreltme yapılırken sıçramalar sonucu asit yanıkları oluşmaktadır. Özellikle dumanlı sülfürik asit çok tehlikelidir.
- Laboratuvarlarda özel kaplarda saklanmalı ve bu asitle çalışırken buharlarını solumamak için mutlaka yüz maskesi kullanılmalı ve deriye temas etmemesine dikkat etmelidir.
- Sülfürik asit sıçramaları ile bulaşmasında bol su ile yıkanmalı ve bikarbonat çözeltisi ile nötürleştirilerek temizlenmelidir. Sülfürik asitli atıklar kesinlikle lavaboya dökülmemeli, özel atık kaplarında biriktirilerek laboratuvar ortamından usulüne göre uzaklaştırılmalıdır.

NİTRİK ASİT

- Derişik nitrik asit çözeltilisine kezzap da denilmektedir. Deriye döküldüğünde derin ve kalıcı yanıklar oluşturur. Buharlarında HNO_3 ve azot oksit molekülleri bulunur. Bu moleküller zehirlidirler. Solunum yolu ile alındığında veya çözeltisi yutulduğunda boğaz tahrişleri, baş dönmesi, nabız düşüklüğü ve bayılmalar görülebilir. Dudaklardaki yanıklar, önce beyaz sonra sarı renge dönüşür. İlk yardım olarak bulaşmış bölgeler sodyumbikarbonat çözeltisi ile yıkanmalı, MgO süspansiyonu veya soda içirilmelidir.
- Süt içirilmesi de faydalı olur.

KARBON MONOKSİT

- Kömürün yanması sırasında ortamdaki havada bulunan oksijenin azalması nedeni ile tam yanma gerçekleşmediği takdirde, yanma gazları içinde karbonmonoksit derişimi artar. Örneğin; iyi çekmeyen bacalarda soba gazları içinde karbonmonoksit birikir ve zehirlenmelere neden olur. Solunduğunda uyku hali verir.Kan yolu ile oksijen taşınmasını engeller. Kanda oksijen taşınması, hemoglobin ile mümkün olur.
- Karbonmonoksit, hemoglobin ile tepkimeye girerek karboksi hemoglobin oluşturarak hemoglobinin oksijen taşıma özelliğini yok eder. Karbonmonoksit zehirlenmelerinde uyku hali, baş ağrısı, baş dönmesi kulaklarda uğultu, solunum güçlüğü, gözlerde tikler görülür. Yüksek dozda karbonmonoksit alınmışsa ölümle sonuçlanır. İlk yardım olarak hasta açık havaya çıkarılmalı, sunî teneffüs yaptırılmalı, hasta sıcak tutulmalı ve gerekiyorsa oksijen verilmelidir.