

Laboratuvar Güvenliđi ve İlk Yardım

1. Laboratuvar Güvenliđi

Laboratuvar güvenliği, laboratuvarda çalışmasında konu hakkında önceden bilgilenme, dikkat, temizlik, düzenli çalışma, oluşabilecek hataların minimuma indirgenmesi ve çalışma ortamının iyi bilinmesiyle mümkündür.

2. Laboratuvarda Çalışma Prensipleri

- 2.1. Çanta, palto, mont v.b. malzemeler mümkün olduğunca laboratuvara getirilmemelidir. Bu grup malzemelerin laboratuvara getirilmesi halinde, malzemeler laboratuvar sorumluları tarafından belirlenen yerlerde muhafaza edilmelidir.
- 2.2. Uzun saçlar toplanmalı, ya da topuz yapılmalıdır.
- 2.3. Laboratuvarda giyilecek ayakkabıların burnu açık olmamalıdır.
- 2.4. Laboratuvarda kesinlikle laboratuvar önlüğü ile çalışılmalıdır. Laboratuvar önlüğü tercihan yanmayan kumaştan, uygun bedende ve uzunlukta olmalıdır.
- 2.5. Laboratuvarda herhangi bir şey yenilip içilmemeli, çalışırken eller yüze sürülmemelidir.
- 2.6. Kullanıldıktan sonra her bir eşya, alet veya cihaz yöntemine uygun biçimde temizlenmelidir.
- 2.7. Laboratuvarda kesinlikle sigara içilmemelidir.
- 2.8. Laboratuvarın faaliyet gösterdiği konulara göre ortaya çıkan atıklar yöntemine uygun bir şekilde toplanmalı, daha sonra görevliler tarafından uygun bir şekilde yok edilmelidirler.
- 2.9. Atılacak katı maddeler laboratuvar içerisinde belirlenen çöp kutularına atılmalıdırlar.
- 2.10. Çeşmeler, gaz muslukları ve elektrik düğmeleri, çalışılmadığı zamanlarda kapalı tutulmalıdırlar
- 2.11. Çalışmalarda dikkat ve itina ön planda tutulmalıdır.
- 2.12. Laboratuvarda başkalarının da çalıştığı düşünülerek gürültü yapılmamalıdır. Asla şaka yapılmamalıdır.
- 2.13. Laboratuvarda meydana gelen her türlü olayı, laboratuvarı yönetenlere anında haber verilmelidir.
- 2.14. Laboratuvarı yönetenlerin izni olmadan hiç bir madde ve malzeme laboratuvardan dışarı çıkarılmamalıdır.
- 2.15. Katı haldeki maddeler şişelerden daima temiz bir spatül veya kaşıkla alınmalıdır. Aynı kaşık başka bir madde içerisine sokulmamalıdır. Kontaminasyonun önlenmesi için, şişe kapakları hiçbir zaman alt tarafları ile masa üzerine konulmamalıdır
- 2.16. Cam kapaklı şişelerin kapaklarının açılmaması durumunda, şişe kapağı bir tahta parçası ile hafifçe vurularak gevşetilir. Kapaklı ve tıpa ile kapatılmış kaplardaki maddeler kesinlikle ısıtılmamalı, üzerinde ateşe dayanıklı işareti taşımayan kaplarda ısıtma ve kaynatma yapılmamalıdır.
- 2.17. Şişelerden sıvı akıtılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır. Aksi halde şişenin ağzından akan damlalar etiketi ve üzerindeki yazıyı bozar.
- 2.18. Kimyasal maddeler gelişigüzel birbirlerine karıştırılmamalıdır,
- 2.19. Kimyasal maddelerin birbirleriyle reaksiyona girerek yangına veya şiddetli patlamalara yol açabileceği ve toksik ürünler oluşturabileceği unutulmamalıdır. Bu grup bileşikler geçimsiz kimyasal maddeler olarak adlandırılabilir. Bunlar her zaman ayrı ambalaj ve yerlerde muhafaza edilmelidir. Bu maddelerden bazıları aşağıdadır:

Kimyasallar	Karışması Gereken Kimyasallar
Aktif karbon	Kalsiyum hipoklorit, oksidan maddeler
Alkali metaller (Na, K.v.b.)	hidrokarbonlar ve sulu çözeltileri, su
Amonyak	Civa, 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 asid, hidroksil içeren bileşikler, etilen glikol, perklorik asit, peroksitler, permanganatlar
Asetilen	Flor, klor, brom, bakır, civa, gümüş
Aseton	Derişik nitrik asit, derişik sülfürik asit
Bakır	Asetilen, hidrojen peroksit
Brom	Amonyak, asetilen, butan ve diğer petrol gazları, turpentin
Civa	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 asit, oksidan maddeler
Hidrokarbonlar	Flor, klor, brom, kromik asit, sodyum peroksit (benzen, eter)
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, anilin, kromik asit, hidrosiyamik asit, hidrojen sülfid, yanıcı sıvılar ve gazlar
Oksijen	Yağlar, grees, hidrojen, yanıcı sıvılar, yanıcı katılar ve yanıcı gazlar
Okzalik asit	Gümüş, civa
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

- 2.20. Etiketleme, gerek görünüş ve gerekse yanlışlıklara meydan verilmemesi için gereklidir. Etiketlerin arkası nemlendirilirken ağza ve dile sürülmemelidir.
- 2.21. Laboratuvarında zaman çok önemlidir. Yapılacak işlerin başlangıçta planlanması zamandan tasarruf edilmesine olanak verecektir.
- 2.22. Organik çözücüler lavaboya dökülmemelidir, laboratuvar içerisinde yetkililerce belirlenen toplama şişe veya kaplarının içerisine dökülmelidir.
- 2.22. Tartım veya titrasyon sonuçları küçük kağıtlara yazılmamalıdır. Bu kağıtlar kaybolabilir ve analiz tekrarlanması zorunluluğu ortaya çıkabilir.
- 2.23. Laboratuvarında çalışmalar için laboratuvar defteri tutulmalıdır. Yapılan çalışma ve gözlemler mutlaka bu deftere kaydedilmelidir.
- 2.34. Ecza dolabında neler bulunduğu, yangın söndürme cihazının nasıl çalıştığı bilinmelidir. Bu konuda görevliden bilgi edinilmelidir.
- 2.35. Laboratuvar içerisinde kullandığınız şişelerin kapak veya tıpaları birbirleriyle değiştirilmemelidir. Çözelti şişelere doldurulurken genişleme payı olarak bırakmayı unutmayınız..
- 2.36. Etiketsiz bir şişeye veya kaba, kimyasal madde konulmaz. Ayrıca boş kaba kimyasal bir madde koyunca hemen etiketi yapıştırılmalıdır, çalışma sırasında kullanılacağı bütün şişeler etiketli olmalıdır. Üzerinde etiketi olmayan şişelerdeki kimyasal maddeler, deneylerde kesinlikle kullanılmamalıdır.
- 2.37. Cam kesme ve mantara geçirme durumlarında ellerin kesilmemesi için özel eldiven veya bez kullanılmalıdır. Ucu sivri, kırık cam tüplerine, borulara lastik tıpa geçirilmemelidir.
- 2.38. Lastik tıpalara geçirilecek cam boruların uçları su ile ıslatılmalı veya gliserin, vazelin ile yağlanmalıdır. Cam borular lastik tıpa direkt bastırılarak değil de döndürülerek sokulmalıdır.
- 2.39. Tüp içinde bulunan bir sıvı ısıtılacağı zaman tüp takta bir spatül ile tutulmalı, üst kısımdan aşağıya doğru yavaş yavaş ısıtılmalı ve çok hafif bir şekilde devamlı olarak sallanmalıdır. Tüpün ağzı kendinize veya yanınızda çalışan kişiye doğru tutulmamalı ve asla üzerine eğilip yukarıdan aşağıya doğru bakılmamalıdır. Yüze sıçrayabilir.
- 2.40. Zehirli ve iritan çözeltiler, pipetten ağız yolu ile çekilmemelidir. Bu işlem için puvar kullanılmalıdır.
- 2.41. Kimyasal maddelerin hiçbir zaman tadına bakılmamalıdır.
- 2.42. Benzin, eter ve karbon sülfür gibi çok uçucu maddeler ile açık alevde çalışılmamalıdır. Eter buharları 5 metre, hatta daha uzaktaki alevden parlayabilir.
- 2.43. 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.
- 2.44. Tüm asitler ve alkaliler sulandırılırken daima suyun üzerine ve yavaş yavaş dökülmeli, asla tersi yapılmamalıdır.

- 2.45. Civa herhangi bir şekilde bir yere dökülürse, vakum 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 getirilmelidir.
- 2.46. Termometre kırıklarının civalı kısımları yada civa artıkları asla çöpe yada lavaboya atılmamalı, laboratuvar görevlisi bilgilendirilmelidir.
- 2.47. Elektrikle uğraşırken eller ve elektrik düğme ve prizleri kuru olmalıdır. Elektrik fişleri kordondan çekilerek çıkarılmamalıdır.
- 2.48. Her türlü olasılıklara karşı, tek başına çalışan kişi yapacağı işleri bir başkasına önceden anlatmalı ve sürekli haber vermelidir.
- 2.49. Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el kapaktan sıkıca tutarken, diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır. Eğer büyük hacimli bir kap taşınacak ise mutlaka taşıyıcı kullanılmalıdır.
- 2.50. Laboratuvarı bulduğunuz gibi bırakınız. Bunun için, laboratuvarı terk ederken bulaşıklar yıkanmalı, tüm kimyasallar güvenlik altına alınmalı, gaz muslukları ana musluktan kapatılmalıdır.
- 2.51. Gözler kesinlikle korunmalıdır. Laboratuvarında çalışma sırasında laboratuvar gözlükleri takmak gerekli ve faydalıdır.
- 2.52. Asit, baz gibi aşındırıcı yakıcı maddeler deriye damladığı veya sıçradığı hallerde derhal bol miktarda su ile yıkanmalıdır. Olaydan mutlaka laboratuvar sorumlusu bilgilendirilmelidir.
- 2.53. Tüpler önlük cebinde taşınmamalı, masa üzerine gelişigüzel konulmamalıdır. Tüpler port tüpte tutulmalıdır.
- 2.54. Etil alkol gibi yanıcı, tutuşucu maddeler beki alevinden uzak tutulmalıdır.
- 2.55. Ellerde kesik, yara ve benzeri durumlar varsa bunların üzeri ancak su geçirmez bir bantla kapatıldıktan sonra laboratuvarında çalışılmalı, aksi takdirde çalışılmamalıdır.
- 2.56. Mikroskop kullanımdan önce objektif ve oküler kısmı her kullanımdan önce ve sonra bir tülbent yardımıyla dikkatlice merceğe zarar vermeden temizlenmelidir.
- 2.57. Çalışma bittikten sonra eller sabunlu su ve gerektiğinde antiseptik bir sıvı ile yıkanmalıdır.

3. İnsan Sağlığına Zararlı Olan Kimyasal Maddeler

Alkali Metaller	Asetik asit (Glasiyal)	Civa	Sülfürik Asit
Eterler	Hidrofluorik Asit	Klorik Asitler	
Nitrik Asit	Okzalatlara	Pikrik Asit	

4. Laboratuvar Kazalarında İlk Yardım

1. Ağız Yoluyla Olan Zehirlenmelerde İlk Yardım

Ağız yolu ile gerçekleşen zehirlenmelerde, kaza geçiren kişi/kişilerin hızlı bir şekilde ilk yardım merkezine ulaşımı sağlanmalıdır.

2. Alkali ve Asitlerin Yutulmasının Halinde İlk Yardım

Asetik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve sülfürik asit yutulduğu kişi baygınsa ağızdan hiç bir şey verilmemelidir. Eğer ayıkrsa ağız bol çeşme suyu ile çalkalanmalıdır. Eğer bu mümkün değilse olabildiğince fazla su verilmeli, en yakın sağlık kuruluşuna nakli sağlanmalıdır. Hidroklorik asit yutulmasında da kusmaya izin verilmemeli, bol su verilmelidir. Yaralı yüzü koyun uzatılmalı, hareket ettirilmemelidir. Kromik asit ve dikromatların yutulmasında acilen sodyum bikarbonat çözeltisi verilmeli, yara sıcak tutulmalı ve bir sağlık kuruluşuna haber verilmelidir. Alkalilerin yutulması durumunda ise limon suyu veya sirke karıştırılmış bolca su verilmeli hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.

3. Solunum Sistemi Üzerinde İrritan Etkili Gazlarla Zehirlenmelerde İlk Yardım

Krom, brom, HCl gibi kimyasalların buharları doğrudan bulunduğu zehirlenmelere yol açar. Bu durumda zehirlenen kişinin hemen en yakın sağlık kuruluşuna nakli sağlanmalıdır.

4. Yanıklarda İlk Yardım

Yanıklara su ile temas ettirilmemelidir. Yanık üzerine hemen vazelin sürülüp hemen en yakın sağlık merkezine nakli sağlanmalıdır.

5. Alkali, Asit, Brom veya Fosfor Yanıklarında İlk Yardım

Bromdan ileri gelen yanıkları benzol veya petrol ile iyice yıkamalıdır. Asetik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve sülfürik asidin deri ile temasında hemen bol çeşme suyu ile yıkamalı, bulaşan giyecekler çıkarılmalıdır. Önce temas ettiği alanlar iyice yıkanmalı, sonra soda, bikarbonat gibi yumuşak bir alkali

çözültüsü uygulanmalıdır. Eğer gözler ile temas söz konusu ise, hemen ılık su ile en az 15 dakika süre ile gözler yıkanmalıdır. Kromik asit ve dikromatların deri ile temasında %5'lik sodyum tiyosülfat ile yıkama yapılır, eğer lezyonlar görünürse bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Alkalilerin deri ile temasında ise deri bol miktarda suyla yıkanmalı ve müteakiben nötrale sirke ile yıkanmalıdır. Göze sıçraması halinde, derhal bol akar su ile gözleri gerekirse zorla açarak yıkamalı ve hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.

6. HCN, CO₂ ve H₂S ile Zehirlenmelerde İlk Yardım

Temiz hava önemlidir. Ağır durumlarda suni teneffüs yaptırılır ve gerekirse oksijen kullanılır. Derhal en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

7. Klorlu Bileşenler İçin İlk Yardım

Amonyum klorür, demir klorürün deri ile temasında iyice yıkanmalı, yutulmasında ise kusturulmalı ve bol miktarda su verilmelidir. En yakın sağlık kuruluşunda sağlık yardımı alınmalıdır. Antimon klorür, nikel klorür, kalay klorür, kadmiyum klorür'ün deri ile temasında iyice yıkanmalı ve lanolin merhem sürülmelidir. Yutulması halinde ise bol su verilmeli ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

8. Nitratlar İçin İlk Yardım

Potasyum nitrat, civa nitratın deri ile temasında iyice yıkanmalı, eğer kaşıntı, döküntü varsa sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Yutulması durumunda hemen bolca suyla karıştırılmış sodyum bikarbonat verilmelidir. Gümüş nitratın deri ile temasında tuzlu su ile yıkanmalı ve tahriş olan yerlere uygulanmalıdır. Yutulmasında ise, bir bardak suya üç yemek kaşığı tuz ekleyip çözdükten sonra bu karışım verilir kusturulmalı ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

9. Siyanür Tuzları İçin İlk Yardım

Deri ile temasta iyice yıkanmalı, eğer yara açıksa hemen bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Yutulması durumunda kişi hemen kusturulur ve mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulur.

10. Sülfatlar İçin İlk Yardım

Alüminyum, amonyum, kobalt, bakır, magnezyum, nikel, potasyum, sodyum, çinko, kadmiyum ve sülfatın deri ile temasında iyice yıkanmalı, eğer deri reaksiyon gösteriyorsa sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Bunların yutulmasında ise bolca su verilmeli ve bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

11. Elektrik Şoku İçin İlk Yardım

Kazazede elektrikle yüklü olduğundan yaklaşımadan önce ana kaynaktan akım kesilmeli veya fiş prizden çıkarılmalıdır. Bu yapılamıyorsa lastik çizme ya da eldivenle ya da kuru bir önlük üzerine basarak kazazedeye yaklaşılmalıdır. Elektrik cereyanı ile temas kesildikten sonra temiz havada suni teneffüs yaptırılmalı ve en yakın hastaneye götürülmelidir.

3. İnsan Sağlığına Zararlı Olan Kimyasal Maddeler

Laboratuvar çalışmalarında insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerle çalışılır. Çalışan kişinin sağlığı açısından bu maddelerin tanınması ile bu maddelerle temas halinde oluşabilecek zararlı etkilerin önceden bilinmesi ve olası kazaların önlenmesi mümkündür. Burada bu kimyasalların bir listesi verilmiştir.

Ağır metaller	Aromatik nitro bileşikleri	Hidrojen siyanid	Metil alkol
Aldehitler	Alkali metaller	İnorganik amidler	Nitrat ve nitritler
Alkali tuzları (NaOH, KOH)	Amonyak	Karbon disülfür	Nitrik asit
Benzen	Civa	Karbon tetraklorür	Okzalik asit
Eterler	Fenoller	Klorlu hidrokarbonlar	Toluen
Florlu hidrokarbonlar	Formaldehit	Ksilen	
Fosfor	Halojenler	Perkloratlar	
Hidrojen peroksit	Hidrojen sülfid		

3.1. Klorik asitler

Bunlar kolaylıkla reaksiyona girerler. Bu asitler bir yere sıçradığı zaman gerekli önlemler alınmalıdır.

Temizleme sırasında üç faktör önemlidir:

1. Molekülün su ile reaksiyonu,
2. Kimyasal maddenin ve parçalanma ürünlerinin korrozif özelliği,
3. İnsanda yaptığı irritasyonlar.

Klorik asitleri temizlemede su kullanılmamalıdır (Ancak vücuda sıçraması halinde, bol su ile yıkanmalıdır). Reaksiyon sonunda ortaya çıkan ısı, klorlu maddeyi buharlaştırır. Buharın kokusu irrite edicidir. Klorik asitler bir yere sıçradığı zaman önce üzerine kum, sodyum bikarbonat veya ikisinin karışımı dökülmelidir. Biraz bekleyip metal veya plastik bir kaşıkla kazınmalıdır. Kumun bırakacağı leke çok az ve açık renklidir.

3.2. Alkali metalller

1. Yanıcı olmaları,
2. Su ile reaksiyonları,
3. Nemli deri ile temasları önlenmelidir.

Alkali metalller ile vücudun temas eden yeri bol su ile yıkanmalıdır. Bunların su ile reaksiyonları sonucu hidrojen açığa çıkar. Eğer çalışılan laboratuvarında ısı yüksek ise hidrojen patlar.

3.3. Eterler

Deri ile temasları kurutucu etkiye sahiptir. Uzun süre temas sonucu dermatit oluşur. Belli şartlarda yanıcıdır. Örneğin etil eterin 45°C' da yanmaya başladığı iyi bilinir. Yanmaya statik elektrik de sebep olabilir (buhar). Eter yangınlarını söndürmek için CO2 kullanılır. Bir yere eter sıçradığı zaman yapılacak iş, eteri süngere emdirip çeker ocak altında buharlaştırmaktır.

3.5. Sülfürik asit

Hangi konsantrasyonda olursa olsun, gözlerle teması tehlikelidir. Derişik sülfürik asit gayet korrozif olup, deride şiddetli yanıklar meydana getirir. Sulandırılırken, asit daima yavaş ve dikkatlice suya dökülür, asla tersi yapılmaz.

3.6. Nitrik asit

Zararı ve tehlikesi konsantrasyonu arttıkça artar. Yüksek konsantrasyondaki nitrik asitle çeker ocakta çalışılmalıdır. Dumanlı ve derişik nitrik asit vücut ve özellikle gözler için tehlikelidir. Yüksek ısıda son derece zehirli nitrojen oksit buharları verir.

3.7. Glasiyal asetik asit

Oldukça koroziftir. Yanıkları çabuk iyileşmez, mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

3.8. Hidroflorik asit

Son derece tehlikelidir. Vücudun neresine değerse değsin şiddetli yanıklar yapar ve çabuk iyi olmaz. Buharı da solunumda tehlikeli olup, fazlası ölüme neden olabilir. Bu bakımdan ancak iyi işleyen bir çeker ocak içinde kullanılır.

3.9. Pikrik asit

Kuru olunca patlayıcı olduğundan daima, en az %10 sulu halde muhafaza edilir.

3.10. Cıva

Herhangi bir şekilde dökülürse derhal vakum kaynağından yararlanılarak temizlenmelidir. Köpük tip sentetik süngerler vasıtasıyla da toplanabilir. Eğer toplanamayacak kadar eser miktarda kalırsa üzerine kükürt serpilir ve bu sayede sülfür haline getirilerek zararsız kılınır.