

**RADYASYON TEKNOLOJİLERİNDE
YENİLİKÇİ MALZEMELER LABORATUVARI
İÇ ÇALIŞMA KOŞULLARI VE KRİTERLERİ KILAVUZU**

Laboratuvar Sorumluları:
Prof.Dr.Sema ERENTÜRK
Prof.Dr.Nilgün BAYDOĞAN

ARALIK 2024

LABORATUVARLARDA RADYOAKTİF VE NÜKLEER MADDELER İLE ÇALIŞMA

Nükleer Düzenleme Kurumu'nun yönetmeliğine göre radyoaktif ve nükleer maddeler, kaynaklar ve çözeltilerle çalışma yapılacak laboratuvarların lisanslanması zorunludur. Radyasyon Teknolojilerinde Yenilikçi Malzemeler laboratuvarının radyoaktif ve nükleer maddelerle çalışmak için lisansı bulunmadığından bu laboratuvarda RADYOAKTİF VE NÜKLEER MADDELER, KAYNAKLAR VE ÇÖZELTİLERLE ÇALIŞILMASI KESİNLİKLE YASAKTIR.

LABORATUVARLARDA UYULMASI GEREKEN GENEL KURALLAR

1. Laboratuvar ciddi araştırmalar yapılan bir ortam olup laboratuvarda düzeni bozacak veya tehlikeye yol açabilecek şekilde hareket edilmemelidir.
2. Deney esnasında beklenmeyen bir durum ortaya çıktığında laboratuvarın sorumlularına hemen haber verilmelidir.
3. Sözlü veya yazılı bütün kurallara dikkatle uyulmalı, anlaşılmayan konular laboratuvar sorumlularına sorulmalı ve laboratuvarda izinsiz çalışılmamalıdır.
4. Hafta içi mesai saatleri dışında ya da hafta sonu çalışılacağı durumda, öğrenci önceden ilgili formları doldurup laboratuvar sorumlularına teslim etmelidir.
5. Laboratuvara önlük giymeden girilmemelidir. Laboratuvar önlüğünün önü kapalı olmalıdır. Önü açık önlükle çalışmak tehlikelidir.
6. Kişisel eşyalar laboratuvar ortamını bozmayacak bir alanda muhavaza edilmelidir.
7. Laboratuvarda çalışıldığı sürece çalışmanın özelliğine göre gözlük, yüz maskesi, eldiven vb. gözü ve cildi koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır.
8. Laboratuvarda kontak lens kullanılmamalıdır.
9. Kimyasal madde dökülmesine ve cam kırıklarına tedbir olarak daima kapalı ayakkabı giyilmelidir.
10. Laboratuvarda yemek, içmek (sigara dahil), gıda malzemelerini bulundurmamak, laboratuvar ekipmanlarını bu amaçla kullanmak yasaktır.
11. Çalışırken eller yüze sürülmemeli, ağıza herhangi bir şey alınmamalıdır. Deneysel çalışmalar sadece laboratuvar sorumlularının size anlattığı ve gösterdiği şekilde yapılmalıdır. Asla anlatılan ve gösterilen deney yönteminden farklı bir yöntem izlenmemelidir.
12. Laboratuvar sorumluları izin vermediği sürece hiçbir deney düzeneğine, kimyasala ve diğer malzemelere dokunulmamalıdır.
13. Laboratuvarda, yalnız çalışılmamalıdır. Zorunlu hallerde kişi tek başına çalışılıyorsa, yapacağı işleri bir başkasına önceden anlatmalı ve sürekli haber vermelidir.
14. Laboratuvar terk edilirken kullanılan malzemelerin, deney düzeneğinin ve deney tezgahının temizliğine gereken özen gösterilmelidir.
15. Laboratuvardan çıkmadan önce cihazların fişleri çekilmeli, musluklar kapatılmalı, gereksiz ışıklar söndürülmelidir.
16. Çalışma bittikten sonra eller sabunlu su ve gerektiğinde antiseptik bir sıvı ile yıkanmalıdır.

KİMYASAL MADDE İLE ÇALIŞIRKEN UYULMASI GEREKEN KURALLAR

1. Laboratuvarda bulunan bütün kimyasallar tehlike içerirler. Bu nedenle kesinlikle kimyasallara çıplak elle dokunulmamalı, tadına bakılmamalı ve koklanmamalıdır.
2. Katı haldeki maddeler şişelerden daima temiz bir spatül ile alınmalıdır. Aynı spatül temizlenmeden başka bir madde içine sokulmamalıdır.
3. Şişe kapakları (şişeye temas eden taraf) hiçbir zaman 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.
4. Kapaklı ve tıpa ile kapatılmış kaplardaki madde kesinlikle ısıtılmamalı, üzerinde ateşe dayanıklı işaret taşımayan kaplarda ısıtma ve kaynatma yapılmamalıdır.
5. Tehlike yaratabileceği için kimyasal maddeler gelişigüzel birbirine karıştırılmamalıdır.

6. Laboratuvarlarda içinde kimyasal madde olan hiçbir kap etiketsiz olmamalıdır. Kullanmadan önce etiket dikkatlice okunmalıdır. Kimyasallar bir kaptan başka bir kaba aktarıldığında yeni kabın etiketlenmesi unutulmamalıdır. Etiket üzerinde hazırlanış tarihi, saklama süresi, numune sahibi, çözeltinin/numunenin özellikleri ve diğer gerekli olabilecek bilgiler yer almalıdır.
7. Şişesinden alınan kimyasallar kullanılmasa bile hiçbir zaman tekrar orijinal şişesine konulmamalı, orijinal şişenin içerisine pipet daldırılmamalıdır.
8. Bir çözeltiyi almak için kullanılan pipet farklı bir çözelti şişesine sokulmamalıdır.
9. Pipet ile sıvı çekilirken par, pipetör v.b. cihaz kullanılmalı, asla ağız ile çekilmemelidir.
10. Alev alıcı sıvılar, sadece gerekli miktarda, kapalı bir kap içerisinde deney tezgahı üzerinde bulunmalı ve ısı kaynaklarından (elektrikli ısıtıcı vb.) uzak tutulmalıdır.
11. 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 eğilerek tüpün içine bakılmamalıdır.
12. Kimyasal atıklar laboratuvar sorumlularının direktiflerine uygun olarak işleme tabi tutulmalıdır. Lavabolara ve başka yerlere kesinlikle kimyasal madde dökülmemelidir.
13. Zehirli buharları ve gazları solumaktan kaçınılmalıdır. 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.
14. Tüm asitler ve alkaliler seyreltilirken daima suyun üzerine ve yavaş yavaş dökülmeli, asla tersi yapılmamalıdır.
15. Civa herhangi bir şekilde dökülürse vakum kaynağı ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır. Eğer toplanamayacak kadar eser miktarda ise üzerine toz kükürt serpilerek zararsız hale sokulmalıdır.
16. Termometre kırıklarının civalı kısımları ya da civa artıkları asla çöpe ya da lavaboya atılmamalıdır.
17. Uçucu (düşük kaynama noktasına sahip maddeler; eter, aseton, alkol vs.) ve yanabilen maddeler açık alev yakın tutulmamalıdır. Çünkü bu gibi yanıcı maddelerin buharları çalışma tezgahının ötesindeki alev kaynağına ulaşip yangına sebep olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
18. Laboratuvar ortamına kimyasal madde ve/veya numune döküldüğü takdirde derhal temizlenmeli, gerektiğinde laboratuvar sorumlularına durum bildirilmelidir.
19. Laboratuvarın bir yerinden başka bir yerine kimyasal madde taşırken dikkatli ve güvenli bir şekilde taşınmalıdır. Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el kapaktan sıkıca tutarken, diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır.
20. Zorunlu hallerde bir laboratuvardan diğerine kimyasal, biyolojik madde, numune taşınması gerekiyorsa korunaklı sağlam bir sepet, el arabası v.b. ile taşınmalıdır. Elde korunaksız taşınması kesinlikle yasaktır.

Tehlike Sınıfları ve Sembolleri

SEMBOLLER



Patlayıcı, (Explosive-E)



Oksitleyici, (Oxidising-O)



Aşırı alev alıcı, (Extremely Flammable-F+),
veya şiddetli alev alıcı, (Highly Flammable-F)
veya alev alıcı (Flammable)



Çok toksik (Very Toxic-T+),
veya toksik (Toxic-T)



Zararlı (Harmful)
Rahatsız edici (Irritant-Xi)
Hassasiyet yaratıcı (Sensitising-Xn or Xi)



Korozif (Corrosive-C)



Kanserojen (Carcinogenic,
Categories 1 and 2-T)
Kanserojen (Carcinogenic,
Categories 3-Xn)



Üreme açısından toksik
(Categories 1 and 2-T)
Üreme açısından toksik
(Category 3-Xn)



Çevre için tehlikeli
(Dangerous for the Environment-N)



Yüksek düzeyde radyoaktif madde!

CAM MALZEME İLE ÇALIŞIRKEN UYULMASI GEREKEN KURALLAR

1. Kırık cam malzemeler kesinlikle kullanılmamalıdır. Kirli veya çatlak cam eşyalar kullanılmamalıdır. Özellikle uzun cam eşyalar taşınırken dik tutulmasına özen gösterilmelidir.
2. Termometre, pipet vb. yuvarlanabilecek cam eşyalar, laboratuvar tezgahı üzerine yere düşmelerini önleyecek şekilde konulmalıdır.
3. Cam boru, termometre vb. malzemeleri mantara yerleştirmeden önce kayganlaştırıcı madde kullanılmalıdır. Ani kırılmalara karşı çok dikkatli olmalı aşırı kuvvet uygulamamalı ve kesinlikle eldiven giyilmelidir.
4. Sıcak cam malzeme soğuk ortam içerisine veya çalışma tezgahının üzerine konulmamalıdır. Bu işlem cam malzemenin çatlamasına veya kırılmasına neden olabilir. Soğuyuncaya kadar tahta maşa ile tutulmalıdır.
5. Soğuk ve sıcak camın görüntüleri aynı olduğundan ısıtılmış cam eşya herhangi bir uyarı olmaksızın gelişigüzel bir yere konulmamalıdır.
6. Kullanımdan sonra cam eşyalar distile su ile yıkanmalıdır.
7. Kırık cam malzemelere kesinlikle çıplak elle dokunulmamalıdır. Kırılan cam malzemeler derhal süpürülüp çöp kutusuna değil "kırık cam kutusuna" atılmalıdır.

CİHAZ KULLANIMINDA UYULMASI GEREKEN KURALLAR

1. Laboratuvarında herhangi bir cihaz ilk kez kullanıldığında laboratuvar sorumluları bilgilendirilmeli ve kendilerinden gerekli bilgiler alınmalı, cihaz kullanım talimatları okunmalıdır. Cihazların yanında bulunan defterlere kullanım tarihi, kimin tarafından kullanıldığı, çalışmaya başlama ve bitiş zamanı kaydedilmelidir.
2. Isıl işlemler için kullanılan cihazlarla çalışılırken sıcak yüzeylerden uzak durulmalı, elle temas edilmemeli ve gerekli olması durumunda sıcaklığa karşı koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
3. Kullanılmadığı sürece elektrikli ısıtıcılar daima kapalı tutulmalıdır.
4. Isıtma veya kaynatma işleminde, basınçtan dolayı patlama olabileceği için, kabın tamamen kapalı olmamasına dikkat edilmelidir.
6. Isıtma cihazlarının sıcaklığı elle kontrol edilmemelidir.
7. Etüv veya fırın kullanırken mevcut sıcaklık ayarı değiştirilmemelidir. Gerekliyse laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.
8. Etüv, fırın gibi cihazlar plastik eldiven ile kullanılmamalıdır. Yüksek sıcaklıklarda çalışırken maşa kullanılmalıdır.
9. Çözücülerle yıkanan malzemeler, patlama riski nedeniyle, kurutulmak üzere etüve konulmamalıdır.
10. Numune kaplarının ve maşanın fırın cidarına değmemesine özen gösterilmelidir.
11. Hassas terazi kullanılmadığı zamanlarda kapalı ve yüksüz olmalıdır.
12. Hassas terazinin dengesi kontrol edilmelidir. Denge durumunda, su terazisindeki hava kabarcığının ortalanmış olması gerekmektedir.
13. Hassas terazi üzerine veya etrafına kimyasal madde dökülmemesine özen gösterilmelidir. Dökülen kimyasal madde fırça ile temizlenmelidir.
14. Çeker ocaklar kullanılmadan önce havalandırma sistemi çalıştırılmalıdır.
15. Çeker ocakla çalışırken kimyasal maddeler çeker ocağın ön kısmından en az 15 cm içeriye konulmalı ve çeker ocağın camı mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır.
16. Elektrikli aletlerin elektrik bağlantısı yapılırken ellerin tamamen kuru olmasına dikkat edilmelidir.
17. Kullanımı tam olarak bilinmeyen cihazlar kesinlikle kullanılmamalıdır.

ÇALIŞMA ALANLARININ TEMİZLENMESİ

1. Laboratuvarda çalıştığınız alanı her zaman temiz tutunuz.
2. Laboratuvar çalışmalarının bitiminde, kullanılan tezgahlar ve cam malzemeler mutlaka temiz bırakılmalıdır.
3. Laboratuvar ortamına numune/kimyasal madde dökülmesi durumunda temizlenmeli ve gerekirse laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.
4. Laboratuvar çalışmalarından çıkan atıklar, Laboratuvar Yönetimi'nce tanımlanan kurallar doğrultusunda uzaklaştırılmalıdır.
5. Laboratuvar malzemelerinin temizliği sırasında eldiven ve gerekli olması durumunda gözlük kullanılması zorunludur.

LABORATUVAR KAZALARINDA İLK YARDIM

Yanık ve Kesikler

1. Cilde veya göze kimyasal madde sıçraması halinde bol su ile yıkanmalı, laboratuvar sorumlusuna bilgi verilmeli ve kazaya maruz kalan kişi derhal en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.
2. Laboratuvarda olabilecek kimyasal yanıklar önce bol su ile yıkanmalı, ağrı azalıncaya kadar temiz soğuk su veya dolaylı olarak buz tatbik edilmeli, maruziyetin seviyesine göre kazaya maruz kalan kişi derhal en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.
3. Asit gibi kimyasal madde yanmalarında bol suyla yıkama gerçekleştirilmelidir. Yanık elbise altında ise, elbiseler kesinlikle çıkartılmaya çalışılmamalıdır. Yaraya merhem / sprey vb. bir uygulama yapılmamalıdır. Yanığa kesinlikle elle dokunulmamalıdır. Kazaya maruz kalan kişi derhal en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.
4. Bir yangın çıktığında yapılacak ilk iş yangını haber vermektir. Yangının yayılmasını önlemek için kapı kapatılıp yardım istenmelidir. Yardım gelince yangın tüpleri ile müdahale edilir. Eğer bir kişi alev almışsa hava ile temasını kesmek için yangın battaniyesi ile müdahale edilmelidir.
5. Giysilerin ateş alması durumunda asla koşulmamalı; yerde yuvarlanarak alev söndürülmeye çalışılmalı ve yardım istenmelidir.
6. Kesik veya kanamalarda; yara ve etrafı temizlenip üzeri gazlı bezle kapatılır. Kanamanın şiddetine göre gevşek ya da sıkı bir tamponla basınç uygulama yoluna gidilir. Kazaya maruz kalan kişi derhal en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.

Gözlerde Tahriş

1. Tek gözde tahriş olmuşsa, tahriş olmamış göz derhal korunmalı; diğer göz kapağı açılarak su veya göz temizleyici sıvı ile en az 15 dakika yıkama işlemi uygulanmalıdır.
2. Yıkama işleminin burnun üst hizasından kulaklar yönüne yapılmasına özen gösterilerek diğer gözün etkilenmemesi ve kimyasalla kirlenmiş yıkama suyunun tekrar göze gelmemesi sağlanmalıdır.
3. Yıkamanın etkinliği açısından varsa kontak lensler hemen çıkarılmalıdır.
4. Sağlık kuruluşları ile temasa geçilmelidir. Kimyasal Yutma Kazaya maruz kalan kişi derhal en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.

Kimyasalın Solunum Yolu ile Alınması

1. Bulunulan alan boşaltılıp, maruz kalan kişinin temiz hava alması sağlanmalıdır.
2. Sağlık kuruluşu ile temasa geçilmelidir.
3. Nefes alma durursa (nefes sesi duyulmaması, göğüste hareket görülmemesi ve değişen cilt rengi) tıbbi yardım alana kadar geçen süre içinde suni teneffüs yapılmalıdır.

ACIL MÜDAHALE PLANI

Olay	Laboratuvarda Çalışanlar	Laboratuvar Sorumluları
Yangın	<ul style="list-style-type: none">-Laboratuvar sorumlularına, enstitü sekreterliğine, Enstitü güvenliğine ve diğer laboratuvar çalışanlarına haber verin.-Tek başımıza müdahale etmeyin.-Yanıcı, parlayıcı maddeleri uzaklaştırın.-Eğer bir kişi alev aldıysa yangın battaniyesi ile sarılarak alevin hava ile teması kesilmelidir.	<ul style="list-style-type: none">-Küçük çaplı yangınlarda yangın söndürücü kullanın, elektriği ve doğalgazı kesin ve laboratuvarı tahliye edin.-Enstitü sekreterine ve İSG'yi bilgilendirin.-112'yi arayınız.
Kimyasal Madde Dökülmesi	<ul style="list-style-type: none">-Laboratuvar teknik personeline ve diğer laboratuvar çalışanlarına haber verin.-Diğer çalışanları ortamdan uzaklaştırın.-Dökülen kimyasal maddeye temas etmeyin, maddeyi solumayın.	<ul style="list-style-type: none">-Dökülen kimyasal maddenin özelliklerini öğrenin,-Bol su ile yıkayın veya vakumlu süpürge ile temizleyin.-Temizlik sırasında koruyucu eldiven, gözlük ve maske kullanın.
Gaz Kokusu ve Elektrik Kaçağı	<ul style="list-style-type: none">-Laboratuvar teknik personeline ve diğer laboratuvar çalışanlarına haber verin.	<ul style="list-style-type: none">-Gaz/elektrik kaçağının kaynağını belirleyin.-Enstitü sekreterliğine haber verin.-Elektrik kaçağı olan bölgenin elektrik şalterini kapatın.-Gaz kaçağı tüpten geliyorsa hemen kapatın ve Enstitü Sekreterliğini arayın.
Deprem	<ul style="list-style-type: none">-Paniğe kapılmayın.-Tehlikeli kimyasalların yakınında iseniz hemen uzaklaşın.-Yakınızdaki banko (bench), masa vb. ağırlık merkezi yere yakın eşyaların yanına eğilin, kollarınızı başınızın üzerine koyun, başınızı bacaklarınızın arasına eğerek bekleyin.	<ul style="list-style-type: none">-Yandaki yapılması gerekenler dışında, sarsıntı bittikten sonra; laboratuvarda çalışanları tahliye edin.

ÖNEMLİ TELEFON NUMARALARI

Enerji Enstitüsü Güvenliği (24 saat):	0212 2853982 - 0212 2853028
Laboratuvar Sorumluları:	0532 7221246 (Prof.Dr.Sema ERENTÜRK) 0532 3520853 (Prof.Dr.Nilgün BAYDOĞAN)
Enstitü Sekreterliği:	0212 2853335
İtfaiye:	112
Ambulans:	112
Polis:	112

YÜKSEK LİSANS VE DOKTORA ÇALIŞMALARINA BAŞLAMA VE TAMAMLAMA AŞAMASINDA LABORATUVAR KULLANIMI İÇİN İZLENMESİ GEREKEN YOL

1. Laboratuvarında çalışacak öğrencinin, danışmanının bilgisi dahilinde, laboratuvar sorumlusunun onayını alması gerekmektedir.
2. Laboratuvarında çalışacak herkesin İş Güvenliği eğitimi alması, ayrıca belirtilen eğitimin sınavına girdiğine dair belgeyi aşağıda istenilen belgelere eklemesi gerekmektedir.
2. Laboratuvarında çalışma yapacak öğrenciler, laboratuvar sorumlusu/teknik personeli ile görüşerek gerekli bilgi ve formları (Laboratuvar Çalışma Kuralları ve Güvenliği Kılavuzu) almalıdır.
3. Öğrencinin laboratuvarında çalışmaya başlayabilmesi için
 - Laboratuvar Çalışma Kuralları ve Güvenliği dökümanında belirtilen,
 - Çalışacağı laboratuvarın sorumlusu/teknik personeli tarafından “laboratuvar ve cihaz kullanımı ile ilgili” konulan kurallara uymayı taahhüt ettiği belgeyi kendisi ve danışmanı imzaladıktan sonra laboratuvar sorumlusuna iletmesi gerekmektedir.
4. Hafta içi mesai saatleri dışında ya da hafta sonu çalışılacağı durumda, öğrenci önceden ilgili formları doldurup laboratuvar sorumlusuna ve Enstitü Sekreterliğine teslim etmelidir. Hafta içi mesai saatleri dışında ya da hafta sonu laboratuvarında tek başına çalışılması kesinlikle yasaktır.
5. Lisansüstü tez çalışmaları sırasında, öğrencilerin çalışmak için izin aldığı laboratuvarında malzemelerini yerleştirmek amaçlı dolap talebi var ise, laboratuvar sorumluları ile görüşmesi gerekmektedir.
6. Tez çalışmaları sırasında, öğrenciler kullandıkları dolapları ve içerisindeki malzemelerini isimlerini yazarak etiketlemelidirler. Etiketsiz şişe vb. malzemeler rutin temizlikler sırasında atılacaktır.
7. Laboratuvar çalışmaları tamamlandıktan sonra, kullanılan dolapların boşaltılması ve laboratuvar sorumlularının bilgilendirilmesi gerekmektedir. Bu işlemler en geç tez savunması sonrasında 1 hafta içerisinde tamamlanmalıdır.

.././2024

Güvenliğimiz için hazırlanmış olan ve bir kopyası tarafıma teslim edilmiş olan Enerji Enstitüsü Radyasyon Teknolojilerinde Yenilikçi Malzemeler Laboratuvarı "Laboratuvar Çalışma Kuralları ve Güvenliği Kılavuzu" adlı belgeyi okudum. Dökümanda belirtilen, ayrıca çalıştığım laboratuvar sorumlusu ve danışmanım tarafından laboratuvar ve cihaz kullanımı ile ilgili konulan kurallara uymayı kabul ediyorum. Kurallara uymadığım takdirde kendimin ve çevremdekilerin güvenliği açısından görevliler tarafından laboratuvar ortamından uzaklaştırılabileceğimi ve yukarıdaki kurallara uymamamdan kaynaklanacak zararlardan sorumlu tutulabileceğimi kabul ediyorum.

Çalışılacak Cihazlar ve Çalışma Süresi

Öğrencinin Ad ve Soyadı:

Öğrenci Numarası:

Tarih:

İmza:

UYGUNDUR
Danışman İmzası ve Tarih

UYGUNDUR
Laboratuvar Sorumlusu İmzası ve Tarih