

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	GENEL KİMYA LABORATUVARINA GİRİŞ	.....1
	A. Laboratuvarın Kapsamı ve Amacı	.....1
	B. Kimya Laboratuvarında Uygulanacak Kurallar	.....2
	C. Laboratuvar Malzemeleri	.....3
	D. Fiziksel ve Kimyasal Temel İşlemler	.....12
	E. Laboratuvarında Çok Görülen Kazalar ve Önlemleri	14
	F. Zararlı Kimyasal Maddelerle İlgili Uyarı İşaretleri	.....16
BÖLÜM 2	DENEYLER	.....18
	Deney 1. Stokiyometri	.....18
	Deney 2. Molekül Formülünün Bulunması (Element Kütlelerini Kullanarak)	.....31
	Deney 3. Damıtma	.....34
	Deney 4. Çözünme ve Çözeltilerin Hazırlanması	.....40
	Deney 5. pH Kavramı ve Ölçümü	.....43
	Deney 6. Asit-Baz Reaksiyonları	.....58
	Deney 7. Katyonların Nitel Analizi	.....83
	Deney 8. Anyonların Nitel Analizi	.....99
	Deney 9. Kimyasal Denge	.....109
	Deney10. Redoks Reaksiyonları	.....116
	Deney 11.Elektroliz	.....123

BÖLÜM 1 GENEL KİMYA LABORATUVARINA GİRİŞ

A-LABORATUARIN KAPSAMI VE AMACI:

İnsanoğlu çevresinde gördüğü her nesneyi yüzyıllardır incelemiş ve kuramsal temellerle olayları çözmeye çalışmıştır. Gözlemlerinden edindiği sonuçlardan düzenli bilgi birikimine giderek teoriler geliştirmişlerdir. Bu bilgi birikimleri ve teoriler nesilden nesile gelişerek aktarılmıştır. Bilim kavramı içersinde sosyal bilimler, sağlık bilimleri ve fen bilimleri ana başlıkları oluşturmaktadır. Fen bilimleri matematik, fizik, kimya, biyoloji gibi temel bilimleri kapsamaktadır ki bunlar da kendi içlerinde çok çeşitli alt alanlara ayrılmıştır.

Kimya maddelerin yapısını, özelliklerini ve başka maddelere dönüşüm tepkimelerini kuramsal ve deneysel olarak inceleyen bir bilim dalıdır. Matematik ve fizik gibi teorik alandan çok deneysel çalışmaları da büyük çoğunlukla içerir. Deneysiz kimya çok fazla anlam ifade etmez. Kimya öğretilen bir kurumda teorik bilgilerin yanında deneysel çalışmaların nasıl yapılacağından sonucun değerlendirilmesine kadar birçok bilgi verilirse kimyanın gerçekten ne olduğu öğrenilebilir.

Genel kimya Laboratuvarlarında öğrenci teorik bilgilerin ilk olarak deneysel çalışmalara aktarılmasını öğrenecektir. Genel kimya laboratuvarlarında bir yandan kuram deney ilişkisinin verilmesi, bir yandan da laboratuvar çalışmalarını yeni tanıyacaklar için araştırma, gözlem ve temel deney tekniklerinin öğretilmesi ile deney yapma becerilerinin kazandırılması amaçlanır. Ayrıca çeşitli kimyasal tepkimeler, bu tepkimeleri yöneten yasaların doğruluğu ve kimyada uygulanan saflaştırma, ayırma yöntemleri, kimyasal maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenecektir.

B-KİMYA LABORATUARINDA UYGULANACAK KURALLAR:

- 1- Kimya laboratuvarlarında her zaman bir tehlikeyle karşılaşılabilceği için çok titizlikle ve dikkatle çalışılmalıdır.
- 2- Laboratuvarlarda beyaz laboratuvar önlüğü ile çalışmak zorunludur. Asit ve bazların sıçrama ve diğer etkilerinden korumak için önlüksüz laboratuvara girilmemelidir.
- 3- Laboratuvarında her öğrencinin yanında bulundurması zorunlu olan araç ve gereçler şunlardır: spatül, pens, küçük makas, defter, temizlik bezi.
- 4- Laboratuvara gelmeden önce yapılacak deneyle ilgili ön bilgilerin iyice öğrenilmesi gerekmektedir.
- 5- Laboratuvara zamanında gelip deneyden önce deneyle ilgili dikkat edilecek konularda, görevlinin yapacağı açıklamalar iyice öğrenilmelidir.
- 6- Herhangi bir yere asit veya başka bir aşındırıcı kimyasal madde dökülürse hemen suyla yıkanmalıdır.
- 7- Kullanılan kimyasal maddelere elle dokunulmamalıdır.
- 8- Hiçbir zaman bir kimyasal maddenin veya çözeltinin tadına bakılmamalıdır.
- 9- Bir maddenin kokusuna bakmak istiyorsanız bunu yüzünüzü kabın üzerine yaklaştırarak yapmayınız. Biraz uzakta durunuz ve kabın üzerinden bir miktar buharı elinizle yelpazeleyerek burnunuza doğru gönderiniz.
- 10- Atacağınız kağıtları ve diğer katı maddeleri çöp sepetine atınız. Kesinlikle yerlere ve lavobalara atmayınız.
- 11- Deneyde belirtilen miktardan fazla madde kullanmayınız ve maddeleri kirletmeden aldığınız kaba geri boşaltınız..
- 12- Bir kaptan madde almadan önce kabın üzerindeki etikete dikkat ediniz doğru kaptan aldığınıza emin olunuz.
- 13- Masayı, kullandığınız alet ve cam malzemeleri temiz tutunuz. Laboratuvar sonunda kullandığınız tüm malzemeleri ve masayı temiz olarak bırakınız.
- 14- Kullandığınız malzemelerin kırılması, çatlaması, hasar görmesi veya kaybolması halinde yerine yenisini almanın güçlüğünü ve bu konuda size düşecek yükümlülüğü unutmayınız.

C-LABORATUAR MALZEMELERİ:

Kimya laboratuvarlarında cam malzemedan elektronik cihazlara kadar birçok alet kullanılmaktadır. Bunlar temiz ve itina ile kullanılması gereken malzemelerdir. Genel Kimya laboratuvarında en çok kullanılan temel araç ve gereçler şekilleriyle aşağıda verilmiştir.

Cam Malzemeler:

Laboratuvarlarda deneysel çalışmalar genellikle cam malzemeler kullanılarak gerçekleştirilirler. En çok kullanılan cam malzemeler:

Balon: İçerisinde kimyasal reaksiyon gerçekleştirilen bir , iki veya üç ağızlı olabilen altı yuvarlak veya düz , silindirik boyunlu, küresel cam malzemedir. Ağız kısmı rodajlı(taşlanarak kapağına uyacak şekilde alıştırılmış) veya rodajsız olabilir .



Beher: Çözelti hazırlama gibi birçok amaç için kullanılan silindirik biçimli kaplardır. Beherler kristallendirme işleminde de kullanılmaktadır.



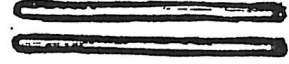
Erlen: Ağız dar altı düz olan bu cam malzeme çözelti saklamaktan çözelti hazırlamaya kadar birçok amaç için kullanılır.



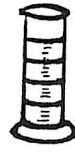
Deney Tüpü: Kimyasal maddelerin birbirleriyle etkileşimini gözlemek için ön denemelerde kullanılan küçük cam malzemelerdir.



Baget: Kalın cam çubuktur. Çözeltilerin mekanik olarak karıştırılmasında kullanılır.



Mezür: Sadece çözeltilerin hacmini ölçmek için kullanılan, ince-uzun, taksimatlı bir kaptır.



Damlalık: Bazı çözeltilerin hazırlanmasında (pH ayarı vs.) veya reaksiyon esnasında ortama damla halinde çözelti katmak için kullanılır.



Santrifüj Tüpü: Küçük taneli çökeleklerin çöktürülmesi için santrifüj içinde kullanılan küçük cam tüptür.



Saat camı: Kurutma ve kristallendirmede kullanılırlar.



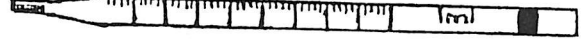
Şişe: Çözücülerin saklandığı cam malzemelerdir.



Huni: Süzme işleminde kullanılırlar.



Pipet: İnce cam boru şeklinde, sıvı hacmi ölçme malzemesidir. Çok hassas ve az miktardaki hacimlerin ölçülmesinde kullanılır.



Balon Joje: Büyük miktarda çözeltilerin hazırlanmasında kullanılan hassas bir hacim ölçme malzemesidir. Genelde tek bir hacim ölçme çizgisi vardır.



Büret: Reaksiyon esnasında ortama belli hacimde çözelti katmak için yapılmış, musluklu, hassas taksimatlı hacim ölçme gereçleridir.



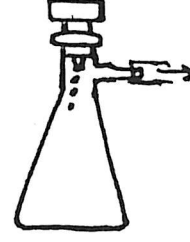
Cam boru: Çeşitli çapta, uzunlukta ve açılarda ince cam borulardır. U borusu reaksiyon ortamları arası bağlantı kurulmasında kullanılır.



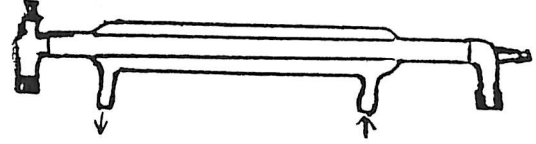
Geri Soğutucu: Reaksiyon ortamının ısıtılması esnasında balon üzerine takılan ve ısıtma ile buharlaşan çözücünün geri kazanılmasını sağlayan soğutuculu cam malzeme.



Nuçe erleni: Vakumlu süzme işleminde kullanılan bir erlendir.



Eğik Soğutucu: Çözücülerin damıtılmasında kullanılan cam malzeme.



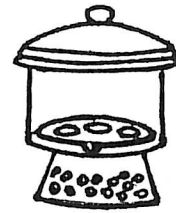
Ayırma Hunisi: İki ayrı faz oluşturan sıvıların ayrılmasında kullanılan musluklu gereçlerdir.



Termometre: Reaksiyon ortamının sıcaklığının ölçülmesinde kullanılır.



Desikatör: Sabit tartıma getirilecek maddelerin nem almadan soğutulması ve neme maruz kalmadan saklanması için kullanılır.

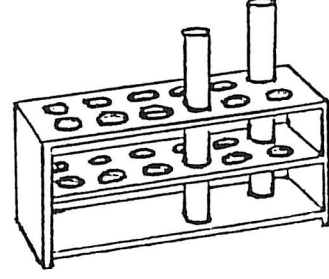


Diğer Malzemeler:

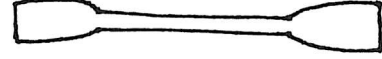
Piset: Temizleme işlemlerinde kullanılan saf suyu idareli kullanmada yararlı olan, plastikten yapılmış bir malzemedir.



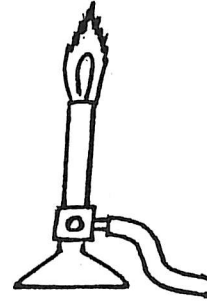
Tüplük: Deney tüplerinin konulabilmesi için üzerinde tüplerin konulabileceği yerler bulunan tahta veya metalden yapılmış bir malzeme.



Spatül: Metalden yapılmış gramla kimyasal madde tartımında kaşık gibi kullanılan bir malzemedir



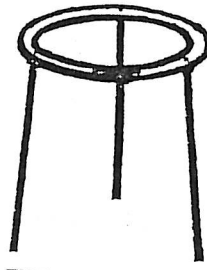
Bek: Isıtma işlemlerinde doğal gazlı ısıtıcıdır. Çıplak alevli olduğundan her çözücü için kullanılmaz.



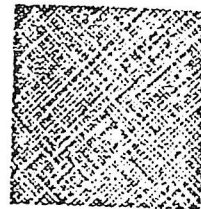
Pens: El ile dokunulmayan bazı küçük malzemelerin tutulmasında kullanılır.



Üç ayak: Isıtma işlemlerinde bekin üzerine cam malzemeyi koymak için kullanılan üç ayaklı metalden yapılmış malzeme.



Amyant tel: Beher, erlen vb cam malzemelerin bek alevine direkt maruz kalmadan ısıtılmaları için kullanılan malzemedir.



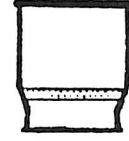
Kil üçgen: Krozelerin bek alevinde ısıtılmasında kullanılan tel üzerine kil kaplanmış malzemedir.



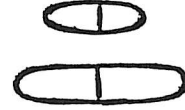
Porselen kroze: Katı haldeki kimyasal maddelerin ısıtılmasında ve sabit tartıma getirilmesinde kullanılır.



Gooch krozesi: Süzme işlemine uygun olan gözenekli bir malzemedir.



Magnet: Manyetik alanda dönme özelliği olan küçük mıknatıs çubuk. Reaksiyon ortamının manyetik alan etkisiyle karıştırılmasında kullanılır.



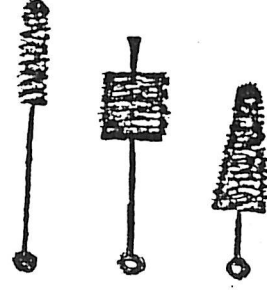
Kapsüller: Katı kimyasal maddelerin ısıtılarak reaksiyona sokulmasında kullanılırlar.



Havan: Katı maddelerin öğütülmesinde kullanılır.



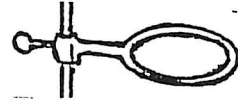
Fırça: Cam malzemeleri temizleme işleminde kullanılırlar.



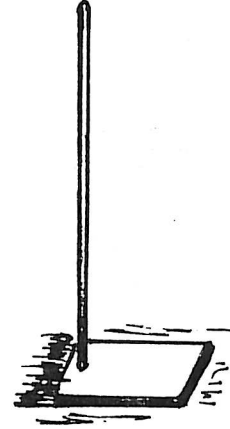
Kıskaç: Spora bağlanarak cam malzemelerle deney düzeneğinin kurulmasında kullanılır.



Halka: Süpore bağlanarak büret veya diğer cam malzemelerin tutturulması sağlanır.



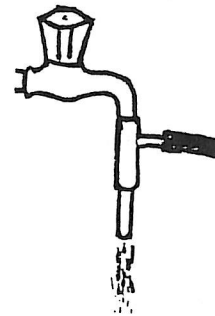
Süpor: Cam malzemelerden kurulacak deney düzeneklerinin sabitleştirilmesi için kullanılan demir çubuk.



Maşa: Isıtılan malzemelerin tutulmasında kullanılan tahta veya metal maşa.



Su trompu: Süzme işleminde vakum yapmaya olanak sağlayan musluğa takılan malzeme.



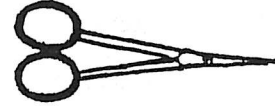
Buchner hunisi: Vakumlu süzmede kullanılan seramik huni.



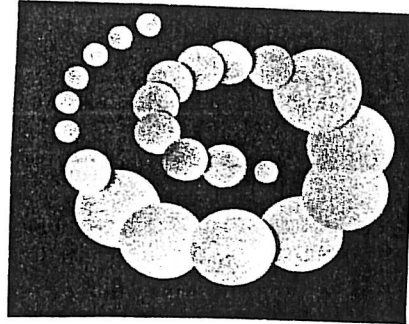
Puar: Pipetlerle belli hacimde çözücü veya çözeltilerin ölçülüp kullanılmasında yardımcı olan malzemedir.



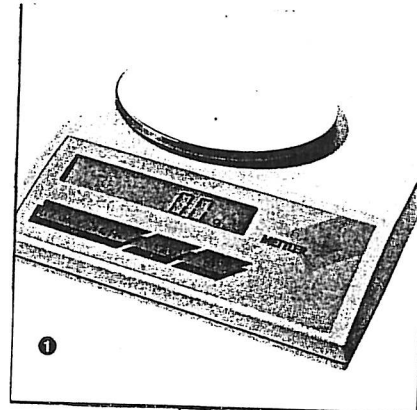
Makas: Laboratuarda bulunan bazı kağıt, süzgeç kağıdı, silika ince tabaka gibi malzemelerin kesilmesinde kullanılır.



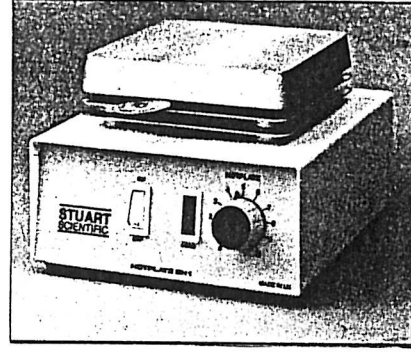
Süzgeç kağıdı: Reaksiyon ortamından katı ile sıvının ayrılmasını sağlayan geniş gözenekli kağıttır.



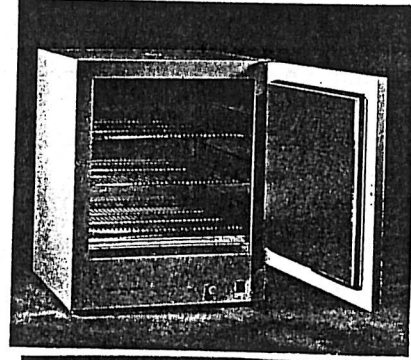
Terazi: Kimyasal maddelerin tartımı yapılan elektronik ya da mekanik alet.



Elektrikli Isıtıcı: Elektrikli sistemle çalışan aynı zamanda magnetik karıştırma özelliğine de sahip cihaz.



Çeker ocak: Laboratuvar duvarına monte edilmiş ocak şeklinde her tarafı camla kaplı olup sürekli havalandırma yapılabilen odacık şeklinde bölge.



Etüv: Isıtma ve kurutma işlemlerinde kullanılan cihazdır.



Santrifüj: Çok küçük taneli çökeleklerin merkezkaç kuvvetiyle çöktürülmesini sağlayan elektrikli cihaz.

Cam Malzemenin Temizlenmesi:

Laboratuvarlarda bol miktarda kullanılan cam malzemelerin iyi temizlenmesi çok önemlidir. İyi temizlenmeyen cam malzemelerde deneylerden doğru ve hassas sonuçlar alınamaz. Cam malzeme temizliğinde sık sık kullanılan çözücü ve çözeltiler şunlardır:

1-Kromik Asit Çözeltisi: Potasyum dikromatın($K_2Cr_2O_7$) nin derişik sülfürik asit(H_2SO_4) teki çözeltisidir. Hazırlanması: 3 g potasyum dikromatın 200 ml derişik sülfürik asitte çözümlenmesiyle elde edilir. Turuncu renkli bu çözeltide kromik asit oluşur ve temizleme işlemleri esnasında yükseltgen özelliğe sahip bu maddede krom +6 dan +3 e indirgenir ve rengi yeşile dönüşür.

2-Organik Çözücüler: Alkol, Aseton, vb. organik çözücüler aslında saf olarak susuz ortam reaksiyonlarında çözücü olarak kullanılırlar. Bu reaksiyonlarda kullanılan bu tür atık organik çözücüler belli kaplarda damıtıldıktan sonra toplanırsa kromik asit ve kral suyunun çözemediği bazı organik kirlerin temizlenmesinde iyi bir çözücü olarak kullanılırlar.

Cam Malzemelerin Yıkama ve Kurutulması:

Suda çözünebilen kimyasal maddelerin temizlenmesi için öncelikle sabunlu su kullanılır. Ancak sabunlu suyun çıkarmadığı inorganik kirliliği bertaraf etmek için kromik asit çözeltisi veya kral suyu (3 hacim HCl+ 1 hacim HNO₃) kullanılır. Ancak cam malzemelerdeki organik kirlilik hala çıkmamış ise organik çözücülerle (atık olarak saklanmış) temizlenmelidir. Bu çözücülerle kısa süreli muamelelerle temizlenmeyen cam malzemeler bu çözücüler içersinde sırayla birkaç gün bekletilerek veya dikkatle ısıtılarak da temizlenebilirler. Yıkama çözeltileriyle temizlenen cam malzeme son bir kez sabunlu su ile yıkayıp durulandıktan sonra pisetlerde bulunan damıtık su ile yıkayıp daha sonra kurutma kağıdı üzerine ters çevrilerek konulur ve suyu süzildükten sonra etüvde kurutulur.

D- FİZİKSEL VE KİMYASAL TEMEL İŞLEMLER

ISITMA:

Bekler veya elektrikli ısıtıcılarla kimyasal maddelerin reaksiyon ortamının ısıtılması sağlanır. Isıtma esnasında homojen bir ısıtma için karıştırma işlemi de beraber yapılır. Beklerle ısıtma işleminde baget veya cam kırıkları ile homojen ısınma sağlanır. Elektrikli ısıtıcılarla yapılan ısıtma işleminde magnet kullanılır. Elektrikli ısıtıcının içinde dönen magnetik alan sağlayan kısım mevcut olması sayesinde üstteki çözelti içinde bulunan magnet döneceğinden karıştırma işlemi pratik bir şekilde halledilmiş olur. Etüvlerde ise kurutma amaçlı ısıtma işlemi yapılır.

SÜZME:

Reaksiyon ortamından katı halde elde edilen kimyasal maddenin sıvısından ayrılması işlemine süzme denilir. Süzme işlemi normal adı huni, kantitatif huni veya vakumlu süzme sisteminde Bucher hunisi ve Nuçe erleniyle yapılır. Hunilere yerleştirilen süzgeç kağıtları üçe ayrılır: Adi süzgeç kağıdı, siyah band ve mavi band süzgeç kağıdıdır.

Adi süzgeç kağıdı geniş gözenekli olduğundan süzmenin çabuk yapılmasında kullanılır. Siyah ve mavi band süzgeç kağıdı ile çok küçük taneli katıların süzülmesinde kullanılırlar. Adi süzgeç kağıdına göre daha sık gözeneklere sahiptirler. Daha çok vakumlu süzme işlemlerinde kullanılırlar.

ÇÖKTÜRME:

İki çözeltinin birbirine katılması sonucu ortamdan çözünmeyen bir maddenin katı olarak ayrılması olayına çökme, katı olarak ayrılan maddeye çökelek, yapılan işleme ise çöktürme denir. Çöktürme işlemi çok az miktarda ya da ince taneli olan çökeleklerle çalışılıyorsa santrifüj tüpünde, yeterli miktarda ya da iri taneli çökeleklerle çalışılıyorsa uygun bir büyüklükte bir beher içerisinde yapılır. Beher kullanılması süzme, karıştırma ve ısıtma işlemlerinde kolaylık sağlar.

KRİSTALLENDİRME:

Kristallendirme işlemi, bir katının belirli bir çözücüde sıcakta çok çözünüp soğukta az çözünme ilkesine dayanır. Safılaştırma yöntemidir. Katı haldeki maddelerin tekrar tekrar kristallendirilmesiyle saflaştırılması yapılmaktadır. Safılaştırılacak katı uygun bir çözücüde ısıtılarak çözülüp doygun bir çözeltisi hazırlanır ve çözelti sıcak sıcak süzülerek içinde çözünmemiş halde bulunan safsızlıklardan kurturulur. Ve soğumaya bırakılır. Soğutulmaya bırakılan çözeltide yeniden daha saf kristaller elde edilir. Kristallendirme işlemi bazen çok yavaş gerçekleşir. Kristallendirme olayı bir kaç tane molekülün ilk çekirdek kristal çevresinde toplanmasıyla oluşur. Çözelti aşırı doymuş olduğu halde kendi kendine kristallenmenin başlayamadığı durumlarda, kabın çeperleri bir cam çubukla kazınarak ya da kristallendirilecek maddenin küçük bir kristali atılarak aşılama yapılır; böylece olay başlatılabilir.

SANTRİFÜJLEME: Hafif, ince taneli ve çok az miktardaki çökeleklerin çözeltiden ayrılmasında kullanılır. Elektrikli santrifüj cihazı kullanılır.

E-LABORATUARDA ÇOK GÖRÜLEN KAZALAR VE ÖNLEMLERİ:

1- YANGIN:

Bek alevi gibi çıplak alevle yapılan ısıtma işlemlerinde ortaya çıkma olasılığı çok fazladır. Özellikle alkol, eter, aseton gibi çabuk alev alabilen çözücülerle çıplak aleve yakın çalışılmamalı ayrıca bu çözücüler ısıtılmamalıdır. Bu tür çözücülerin (Kaynama noktaları düşük) ısıtılmasında su banyosu veya elektrikli ısıtıcılar kullanılmalıdır. Bu çözücülerin buharlaştırılması çeker ocakta yapılmalıdır.

Önlem: Kimya laboratuvarlarında çıkan yangını söndürmek için su kullanılmamalıdır. Karbondioksitli yangın söndürme aletleri kullanılmalıdır. Ayrıca yanan bölge kum serpilerek yangın söndürülmelidir. Büyük yangınlarda hemen itfaiyeye haber verilmelidir.

2-YANIKLAR:

Yangın esnasında veya kimyasal maddelerin el ve yüzde yanıklara neden olması çok sık karşılaşılabilen kazalardır.

Alev veya sıcak bir alete değmekle oluşan yanıklar için: Yanan yer su içine daldırılmalı veya ağrı azalincaya kadar akan su altında (en az 10 dk) tutulmalıdır. Daha sonra yanık bölgenin üstü steril, ilaçsız bir sargıyla ya da benzeri tüysüz bir kumaşla kapatıp bağlanmalıdır.

Kimyasal maddelerin yalnızlıkla yutulması veya göze sıçramalarından kaynaklanan yanıklarda yapılması gerekenler şunlardır:

Ağız ve gırtlak yanıkları için: Kazazede kendinde ise sık sık soğuk su içirilmelidir. Boynundaki ya da göğsündeki sıkı giyecek ve takıları çıkarılmalıdır. Doktora götürülmelidir.

Gözde kimyasal yanıklar için: Hasta yan yatırılıp yanık göz soğuk su ile yıkanmalıdır. Göz steril bir göz tamponuyla veya tüysüz bir kumaşla kapatılarak doktora gösterilmelidir.

Önlem: Bekle ısıtma işlemlerinde çok dikkatli davranılmalıdır. Bekin yanına kolay tutuşabilen kimyasallar konulmamalıdır. Kimyasal maddelerin de yakıcı özelliği olduğu bilinmeli ve kullanılan kimyasallarla ilgili acil önlem işaretleri iyi öğrenilmelidir.

3-KESİKLER:

Kimya laboratuvarlarında hemen hemen sürekli cam malzeme ile çalışıldığından bunların kırılma ihtimali de çok olmaktadır. Kırılan cam malzemeler birçok defa ellerin kesilmesine neden olabilmektedir. Kesik hafif ise kanın birkaç saniye akması sağlanır ve cam parçacıkları varsa temizlenir alkol veya oksijenli su ile yıkanır ve sargı bezli pamuk ile sarılmalıdır. Kesik derin ise dikiş atılması gerekeceğinden tıbbi yardım alınmalıdır.

Önlem: Bu tür kazaların bir derece azaltılması için keskin uçlu cam malzemelerin uçları bir bek alevinde eritilip kütleştirilmelidir.

4-ZEHİRLENMELER:

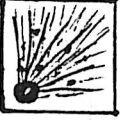






Kimyasal maddelerin herhangi bir yolla (ağız , deri veya koklama yolu ile) vücuda girmesiyle zehirlenmeler görülebilir. Birçok zehirlenme vakasında tıbbi yardım zorunludur. Ancak zehirlenen kişi öncelikle temiz havaya çıkartılmalı bol oksijen alması sağlanmalıdır. Eğer asit yanlılıkla ağızdan yutulmuşsa bol su içirilmelidir arkasından karbonat içirilmelidir. Alkali yutulmuşsa yine bol su ardından sirke veya limon suyu içirilmelidir. Yutulan ağır metal tuzu ise süt veya yumurta akı içirilir. Arsenik, antimon, bakır, kurşun, cıva, gümüş ve diğer metal ve tuzları yutulmuş ise tuzlu su gibi kusturucular içerilerek mide boşaltılmalıdır.

Önlem: Kimyasal maddelere çıplak elle dahi dokunulmamalı ağıza ise (tadına bakmak vs için) hiç alınmamalıdır. Zehirli gaz çıkışı ihtimali olan deneylerde çıkan gazın tutulması için kapan kurulmalı ayrıca çeker ocakta çalışılmalıdır.

Bazı kimyasal maddeler vardır ki (arsenik, siyanür gibi), zehirlenme esnasında geri dönüş olamayacak sonuçlarla karşılaşılır. Bu tür maddelerle çok zorunlu olmadıkça çalışılmamalıdır. Eğer çalışmak zorunluluğu varsa açıkta bırakılmamalıdır. Ayrıca atıkları ulu orta her yere dökülmemelidir.

F-ZARARLI KİMYASAL MADDELERLE İLGİLİ UYARI İŞARETLERİ

Kimyasal maddelerin orjinal şişelerinde kimyasal toksik veya yanıcı etkisiyle ilgili uyarı işaretleri mevcuttur. Bu tür uyarı işaretlerinden kimya laboratuvarlarında çalışan herkesin haberdar olması gerekmektedir.

Temel Uyarı İşaretleri	Anlamı	Önlem
	Patlayıcı	Kuvvetli sarsıntıdan, sürtünmeden, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır.
	Oksitleyici	Yanabilen maddelerden uzak tutulmalıdır.
	Alev alıcı	Alev alıcı gaz -hava karışımlarından ve tutuşturucu (bek vs) kaynaklardan uzak tutulmalıdır.
	Zehirli	İnsan vücuduna temastan kaçınılmalıdır. Temas nedeniyle halsizlik ve kırgınlık görüldüğünde doktora başvurulmalıdır.
	Korrosif	Buharlarının solunmasından kaçınılmalı, deri göz ve kıyafetin direkt temasından kaçınılmalıdır.
	Tahriş Edici	Buharları solunmamalı, deri ve gözlere temastan kaçınılmalıdır.
	Çevre için zararlı	Çevreye dökülmemelidir.

Risk İşaretleri (R):

Kimyasal madde içeren şişeler üzerinde kimyasalın en çok zarar verici özelliğine karşı risk uyarı işaretidir. R1 den R64 e kadar (şimdiye dek)64 ayrı risk durumunu ifade eden işaret belirlenmiştir.

- Örneğin: R1 : Kurutulduğunda patlayıcı özelliğe sahiptir.
R61: Hamile hanımlarda çocuğa zararlı etkisi mevcuttur.
R64: Bebeklerin solumasında zararlı etkisi vardır.

Ayrıca R işaretlerinin her iki veya daha fazla risk durumunu ifade eden kombine işaretler de mevcuttur. Bunlar şimdiye dek 57 tane olarak belirlenmiştir.

- Örneğin: R39/25: Zehirli ve yutulduğunda geri dönülmez zararlı etkisi vardır.
R48/20/21/22: Zararlı; teneffüs edildiğinde, deri ile temasında ve yutulduğunda çok ciddi tehlike arzeder.

Güvenlik İşaretleri (S):

Kimyasal maddelerin kullanılması, korunması ve tehlike anında yapılacaklarla ilgili uyarı işaretleridir. Şimdiye dek 62 S güvenlik işaretleri belirlenmiştir.

- Örneğin: S1: Kabı kapalı tutunuz.
S61: Yutulduğunda kusmaktan kaçınılmalı hemen medikal yardım almak için hastaneye gidilmelidir. Beraberinde kimyasal madde şişesi veya etiketi götürülmelidir.

Kombine(birleştirilmiş) S işaretleri de mevcuttur.

- Örneğin: S37/39 : Uygun eldiven ve göz ve yüzü koruyucu giyiniz.

Kimyasal madde üretimi yapan Merck, Fluka gibi kimya firmalarının kimyasal madde kataloglarında bu işaretlerin tam listeleri mevcut olduğundan gerekli bilgi için bu kataloglara başvurulmalıdır.