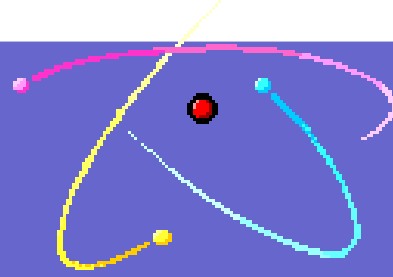


# Fen Bilimleri Lab. Uygulamaları



# Bilimsel Süreçler

- Bilim insanlarının doğayı incelemede kullandıkları beceri ve düşünme süreçlerine bilimsel süreçler denir.
- Temel süreçler ve Deneysel süreçler olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmaktadır.

# Temel Süreçler

- Gözleme
- Sınıflandırma
- Ölçme ve Sayıları kullanma
- Uzay ve zaman ilişkilerini kullanma
- Yordama

# Deneysel Süreçler

- Hipotez kurma ve yoklama
- Değişkenleri belirleme ve kontrol etme
- Yaparak tanımlama
- Model yaratma
- Önceden kestirme

# Bilimsel problem nasıl ortaya çıkar?

- Bilim insanları şüpheci ve gözlemcidir
- Olayların neden ve sonucunu merak eder.
- Neden, niçin, nasıl gibi sorular sorarak çözüm ararlar.
- Böylece bilimsel problem doğmuş olur.

# Bilimsel problemin çözüm aşamaları

- Problemin farkına varılması
- Probleme ilgili verilerin toplanması
- Verilere dayalı hipotez kurulması
- Hipotezlere dayalı tahminlerin yapılması
- Tahminlerin kontrollü deneylerle denenmesi
- Hipotezin teorem haline getirilmesi
- Teoremin kanun haline getirilmesi
- Elde edilen bilgilerin yeni problemlere uygulanması

**DENEY YAPIYOR MUSUNUZ ?**

# İLK ve TEMEL KURAL

## LABORATUVARDA HER ŞEY EN BAŞTA DÜŞÜNÜLMELİDİR..!

Laboratuvarlarda meydana gelen kazaların büyük bir bölümü insan hatalarından kaynaklanmaktadır.





# Kişisel Kurallar;



Laboratuvarda çalışırken mutlaka önlük ve kapalı ayakkabı giyilmesi zorunludur.

Laboratuvar önlüğü daima kapalı olmalıdır. Önü açık önlükle çalışmak tehlikeli ve yasaktır

Çalışma sırasında eldiven ve çalışmanın özelliğine göre gerektiğinde koruyucu gözlük kullanılmalıdır.

# Çok İyi Bilinen Doğrular !

- ▣ Laboratuvar içerisinde kullanılan malzemeler ile (önlük, eldiven vb.) dışarı çıkılmamalıdır.



- ▣ Laboratuvarda asla şaka yapılmamalı, öğrenciler sadece çalışma zamanlarında laboratuvarda bulunmalıdır.



- ▣ Laboratuvarda bir şeyler yiyip içmek, gıda maddelerini bulundurmamak ve laboratuvarda bulunan malzemeleri bu amaçla kullanmak yasaktır.

# Çok İyi Bilinen Doğrular !

- Kimyasalların deri ile temas süresini arttıracığından, yüzük, künye, kolye, bilezik gibi takılar laboratuvarda çalışmaya başlamadan önce çıkarmalıdır.
- Laboratuvarda bulunan hiçbir malzeme deney dışı amaçlar için kullanılmamalıdır.
- Laboratuvarda, başkalarının dikkatini dağıtıcı hareketler yapılmamalı ve oyun oynanmamalıdır.

# Bildiğimiz Doğrular

- Kişi ve çalışmanın güvenliği açısından cam malzemelerin kırık ya da çatlak **olmamasına** özen gösterilmelidir.
- Deney malzemelerini tutmak için gerektiğinde pens, maşa; sürekli olarak da eldiven kullanılmalıdır.
- Deri yoluyla hastalıkların bulaşma riski olduğundan dolayı mutlaka açık yaraların üzeri kapatılmalıdır.



# Bildiğimiz Doğrular



- Deneysel çalışma bittikten sonra kullanılan malzemelerin, deney düzeneğinin ve deney tezgahının temizliği gereken özenle yapılmalıdır.
- Ağızla pipetleme kesinlikle yapılmamalıdır.
- Isıtılan deney tüpüne asla tepeden bakılmamalıdır.
- Deney sonunda eller su ve sabun ile mutlaka yıkanmalı ve laboratuvar kapatılmalıdır.
- Laboratuvardan dışarıya materyal çıkartılmamalıdır. !

# Kimyasal Maddelerle Çalışırken Uyulması Gereken Kurallar



Laboratuvarda bulunan tüm kimyasal maddeler tehlikeli olabileceğinden ötürü çalışırken ağız yoluyla sıvı çekilmemeli, hiçbir kimyasal madde koklanmamalı ve tadına bakılmamalıdır.



Kimyasal madde içeren tüm kaplar üzerinde mutlaka o kimyasalı tanımlayan özelliklerin ve özellikle tarihin yer aldığı etiketler bulunmalıdır ve kimyasal türüne göre özel dolaplarda saklanmalıdır..

- Kimyasal madde şişelerinden kullanılmak üzere alınan maddeler asla orijinal şişelerine tekrardan konulmamalıdır.

**SIGMA-ALDRICH®** sigma-aldrich.com

24201 **2.5 l** R 11-36-66-67 S 9-16-26 P 10

**Acetone puriss.**  
Aceton  
Acétone  
Acetone

Guarantee analysis	Meets analytical specification of Ph. Eur. BP, NF	max.	%
Aldehyd (CO)	max.	0.1	%
Density (20°C)	0.790 - 0.792		
Density (20/20)	max.	0.789	%
Non-volatile matter	max.	0.002	%
Water (dist. fraction)	max.	0.1	%
Acidity or alkalinity	complying		
Heavy metals (as Pb)	max.	0.001	%
Residue on evaporation (CO)	complying		
Benzene (CO)	max.	0.002	%
Methanol (CO)	max.	0.05	%
3-Methyl (CO)	max.	0.05	%

UN 1090

Lot 82050

- Bir çözeltiyi almak için kullanılan bir pipet asla başka bir çözelti içine daldırılmamalıdır.

**Riedel-de Haën®**

11209 **1 kg** R 22-36 S 22

**Ammoniumchlorid, extra pure**  
Ammoniumchlorid, reinst,  
(Lebensmittelqualität)  
Ammonium chlorure, très pur  
Ammonio cloruro, puriss.

Guarantee analysis	Meets analytical specification of Ph. Eur., BP, Ph. Franc., USP, FCC	max.	%		
Loss on drying (105 °C)	99.5 - 100.5		%		
Residue on ignition (at sulfates)	max.	0.1	%		
pH (5 % 20 °C)	4.6 - 6.0				
As max.	0.0003	%	Mg max.	0.001	%
Ca max.	0.01	%	Pb max.	0.001	%
Cu max.	0.002	%	Zn max.	0.002	%
Pt max.	0.002	%			
Sulfate (SO <sub>4</sub> )	max.	0.01	%		

Lot 02690

- Asit ile suyu karıştırırken asla asidin üstüne su dökülmemeli, asitler suya azar azar ilave edilmelidir.



- Yanıcı kimyasal maddeler kullanılırken bunların bek alevi, elektrikli ısıtıcı vb. gibi aletlerden uzak yerde tutulmaları ve kullanılmaları gerekmektedir.



- Deney sonucunda ortaya çıkan kimyasal atıklar lavabolara ve başka yerlere kesinlikle dökülmemelidir. Çıkan atıklar kimyasal ya da tıbbi atık depolarına gönderilmelidir.





# Cam Malzemeler ile Çalışırken Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Çatlak, kırık ve kirli cam maddeler çalışma sırasında kullanılmamalıdır.
- Uzun cam eşyalar taşınırken dik tutulmasına özen gösterilmelidir.
- Pipet gibi yuvarlanabilecek cam eşyalar laboratuvar tezgahı üzerine yere düşmelerini önleyecek şekilde konulmalıdır



- ▣ Cam eşyaların ani kırılmalarına dikkat etmek gerekir. Özellikle aşırı kuvvet uygulamamalı ve kesinlikle eldiven giyilmelidir.
- ▣ Sıcak cam malzeme soğuk ortam içerisine veya çalışma tezgahının üzerine konulmamalıdır. Bu cam malzemenin çatlamasına veya kırılmasına neden olabilir.
- ▣ Kullanımdan önce ve sonra cam eşyalar distile su ile mutlaka yıkanmalıdır.

# Cihaz Kullanımında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Hassas terazi gibi cihazlar kullanılmadığı zaman mutlaka kapakları kapalı tutulmalı ve üzerine herhangi bir yük bulunmamalıdır.
- Hassas terazi üzerine veya etrafına kimyasal madde dökülmemesine özen gösterilmelidir. Dökülen kimyasal madde hemen temizlenmelidir.
- Çalışma bittikten sonra tüm cihazların elektrik bağlantısı kesilerek kapalı olduğundan emin olunmalıdır.



# Laboratuvar Kazaları

- Cam malzemelerin kırılması
- Yakıcı maddelerle çalışma
- Elektrik çarpması
- Yangın
- Zehirli maddelerle çalışma
- Zehirli gazların oluşması
- Zehirli madde ve gazlarla temas
- Patlayıcı maddelerle çalışma
- Kesici araçlarla çalışma

# Kazalarda Uyulması Gereken Kurallar

- Giysilerin ateş alması durumunda asla koşulmamalı; yerde yuvarlanarak alev söndürülmeye çalışılmalı ve yardım istenmelidir. **DUŞ !**
- Eğer bir kişi alev almışsa hava ile temasını kesmek için bir battaniye ile müdahale edilmelidir.
- Yanan yer akan musluğun altına tutulmalıdır. Tutulamıyorsa ıslak havlu kullanılmalıdır.
- Kızgın yağa, buhara ve suya bulaşmış giysiler hemen çıkarılmalıdır. Yanmış vücuda yapışmış giysiler çekilmemelidir.
- Yanık yere, diş macunu, salça, yoğurt sürülmemelidir. Zeytinyağı yada silverdin sürülebilir.

# Kazalarda Uyulması Gereken Kurallar

- Asitlerin deri ile teması durumunda, asidin sıçradığı yer bol suyla yıkanmalıdır. Sonrasında bikarbonat veya sabun çözeltisi ile tekrar yıkanmalıdır.
- Asit dökülen alan baz ile; baz dökülen alan asit ile nötralize edildikten sonra hemen su ile silinmelidir.
- Göz yaralanmalarında göz sık sık açılıp kapatılarak yabancı cisim atılmaya çalışılır.
- Sonuç vermediği durumlarda önce eller temizlenir göz kapağı açılarak pamuk veya mendil ucuyla yabancı cisim alınır.

# Kazalarda Uyulması Gereken Kurallar

- Kesiklerde gazlı bezle kanayan yerin üstüne basınç yapılır. Kanayan yer vücudun oynak yerinde ise bu bölge kalp hizasına yükseltilir.
- Solunum zehirlenmelerinde kazazede ortamdan çıkarılmaya çalışılır. Mümkün değilse bulunduğu ortamın pencere ve kapıları açılır. DİKKAT!
- Yutularak zehirlenmelerde ağızda olan madde çıkarılır.
- Yakıcı bir madde (ağzın içi beyaz olur) yada petrol ürünleri içilmişse kesinlikle kusturulmamalıdır. Süt veya su içirilebilir.
- Yakıcı madde dışında birşey içilmişse tuzlu su veya bakır sülfat çözeltisi içirilerek kusma sağlanır.

# Kazalarda Uyulması Gereken Kurallar

- Elektrik çarpmalarında bağlantı kesilmeye çalışılır. (Sigorta kapatılır, kablo çekilir)
- Yalıtkan maddeyle kazazedenin elektrikle bağlantısı kesilir.
- **Elektrikli ortamlarda müdahale nasıl yapılır???**





# Kazalarda Uyulması Gereken Kurallar

- Yangınlara yol açmamak için kimyasal maddelerle çalışırken yakın çevrede alev olmamasına dikkat edilir.
- Söndürmek için su kullanılmamalıdır. Yangın söndürme aleti kullanılmalıdır.
- Havanın oksijenle teması kesilmelidir. Gerekirse kum serpilir.
- Sonrasında itfaiyeye haber verilmelidir.
- Kızgın yağ ocakta unutulursa yanar, sizce nasıl söndürmek gerekir???



- Laboratuvarda yangın söndürücülerin yeri ve nasıl kullanılacağı öğrenilmelidir.

#### Yangına Müdahale

### P.A.S.S. Tekniği;

1) Sirtını açık olan çıkış kapısı yönünde olacak şekilde dur,

2) Yangından 2 - 2,5 m uzaklıkta dur,

3) Daha sonra >>:

### P.A.S.S.

**Pimi Çek**



**Ateşin kaynağına yönel**



**Sık**



**Süpür**

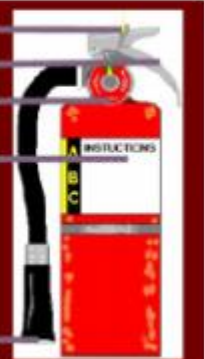


CO<sub>2</sub> tip



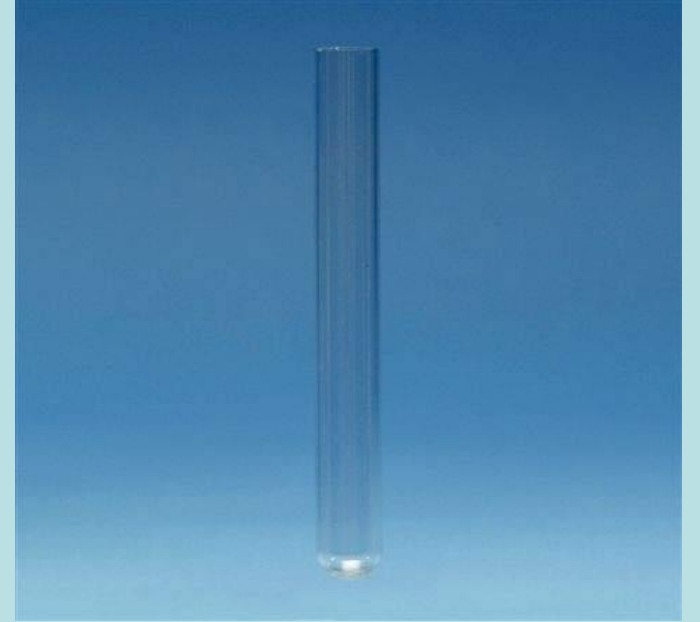
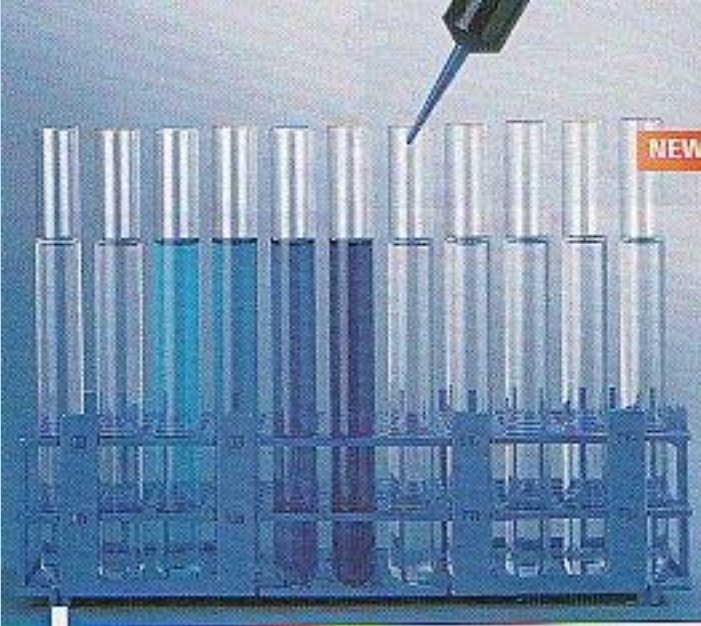
Kuru Toz tip: A, B, C,

- Emniyet pimi
- Taşıma kolu / tutma mandalı
- Manometre
- Etiket :
  - Tip (Su, CO<sub>2</sub>, ABC toz)
  - Yangın sınıflandırması (A, B, C)
  - Kapasite
  - Kullanım talimatı
- Boşaltma borusu ve lansı



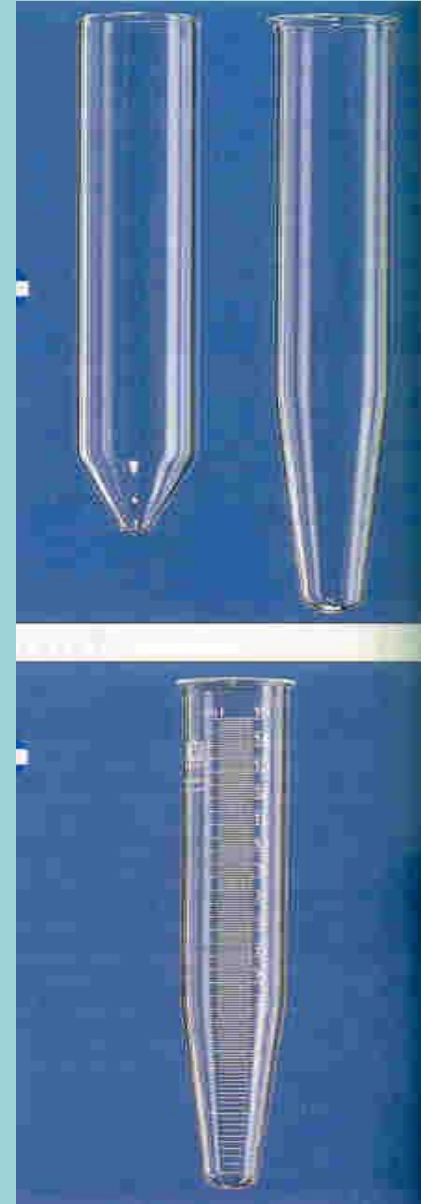
# Genel laboratuvar gereçleri

## Deney tüpleri



# Genel laboratuvar gereçleri

## Santrifüj tüpleri



# Genel laboratuvar gereçleri

Hematokrit tüpleri



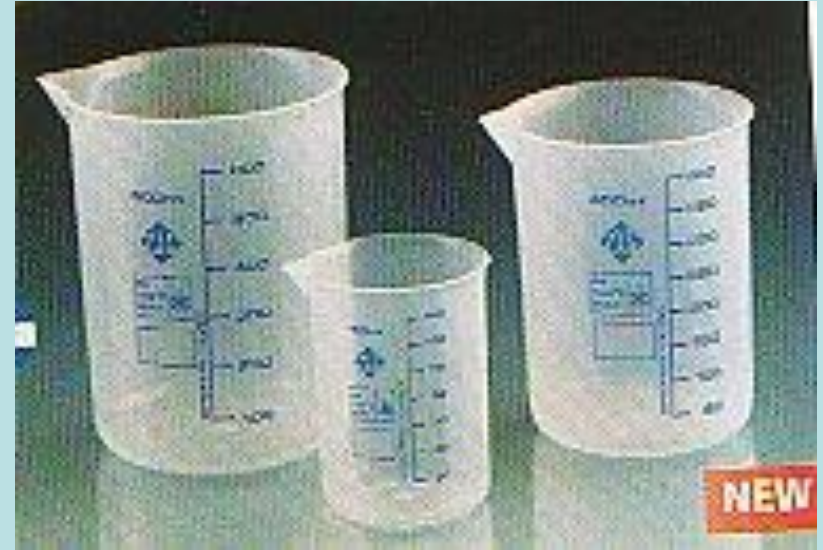
Eppendorf tüpü





# Genel laboratuvar gereçleri

## Beher (beherglas)



Sıvıları karıştırmada kullanılan, 20, 50, 100, 200, 400, 500 ve 1000 ml hacimleri olabilen dereceli cam malzemelerdir.

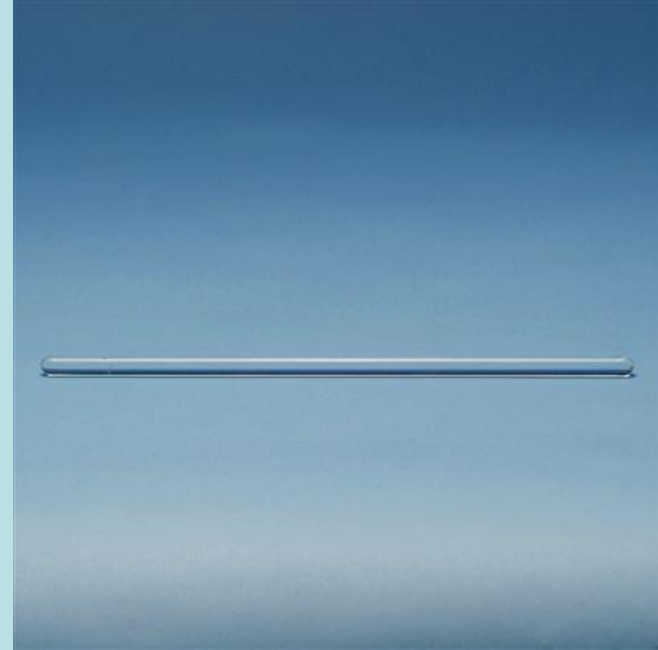
# Genel laboratuvar gereçleri

Erlen (erlenmayer)



Çözelti hazırlamada kullanılır.  
10, 20, 50, 100, 250,  
500, 1000, 2000 ml hacimli  
olanları vardır.

Baget

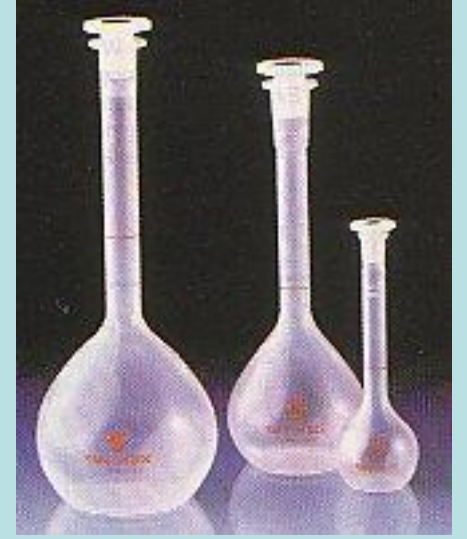
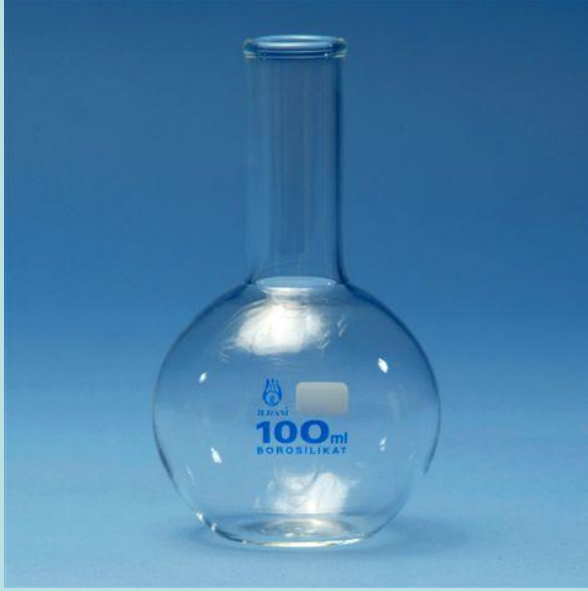


Karıştırma amaçlı  
kullanılırlar.



# Genel laboratuvar gereçleri

## Balon ve balonjojeler



Boyun kısmında bir kalibrasyon çizgisi bulunur. Bu çizgiye kadar aldıkları sıvı miktarı üzerlerinde yazılıdır. Balonjojeler, hassas solüsyonlar ve ayıraç hazırlanmasında, bir maddeyi belli bir oranda seyreltmek gibi işlemlerde kullanılırlar.

# Genel laboratuvar gereçleri

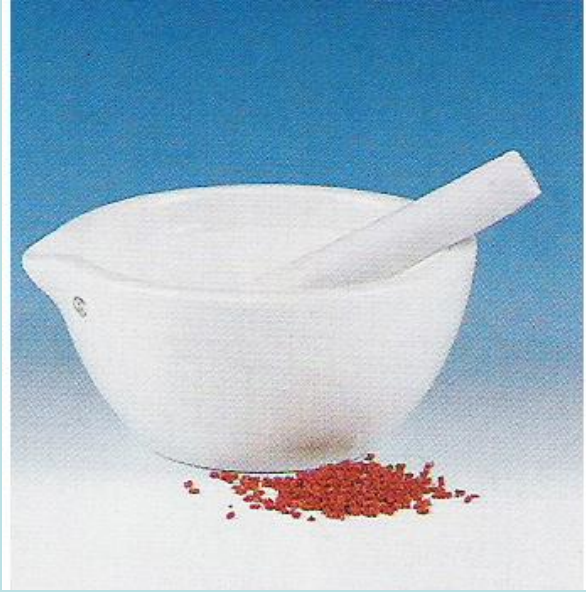
## Mezür



Sıvı hacimleri ölçmede kullanılan 10, 20, 50, 100, 250, 500 ve 1000 ml hacimleri olabilen dereceli silindirlerdir.

# Genel laboratuvar gereçleri

Havan ve laboratuvar şişesi



Ezme işinde kullanılan porselen kaplardır.



Ölçülü solusyon saklama şişeleridir.

# Genel laboratuvar gereçleri

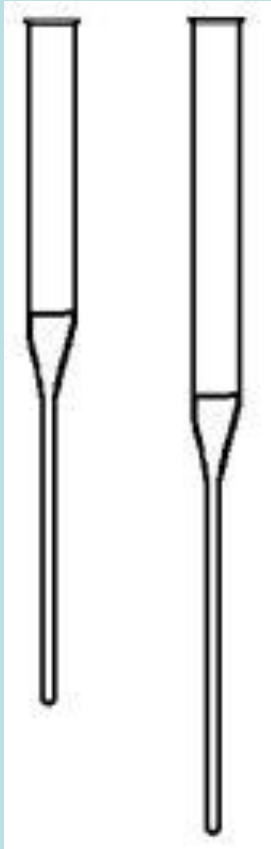
## Cam pipetler



1, 2, 5, 10, 20 ml'lik hacimlerde olabilen, sıvı transferinde kullanılan cam malzemelerdir. Sterilize edilip tekrar tekrar kullanılırlar.

# Genel laboratuvar gereçleri

Cam pastör pipetleri



Uçları ince malzemeler olup sıvı almada kullanılırlar.

Plastik pastör pipetleri



# Genel laboratuvar gereçleri

Huni



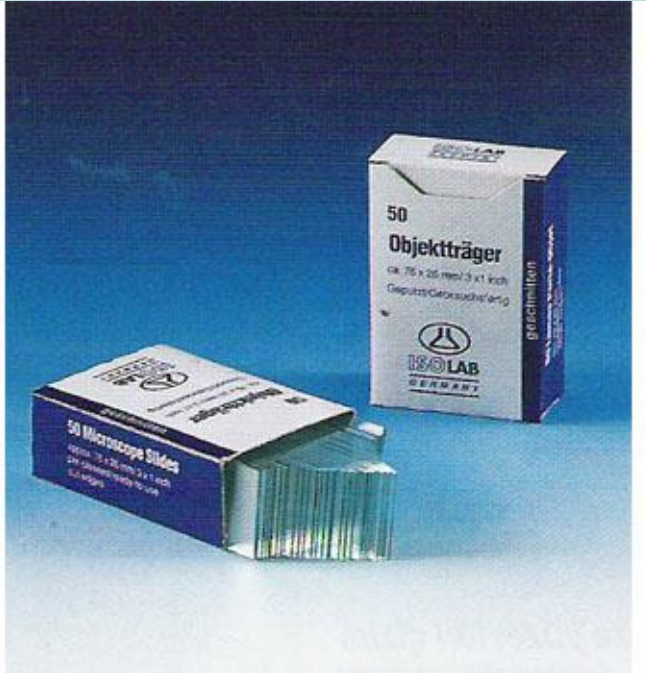
Dereceli armudi ayırma hunisi



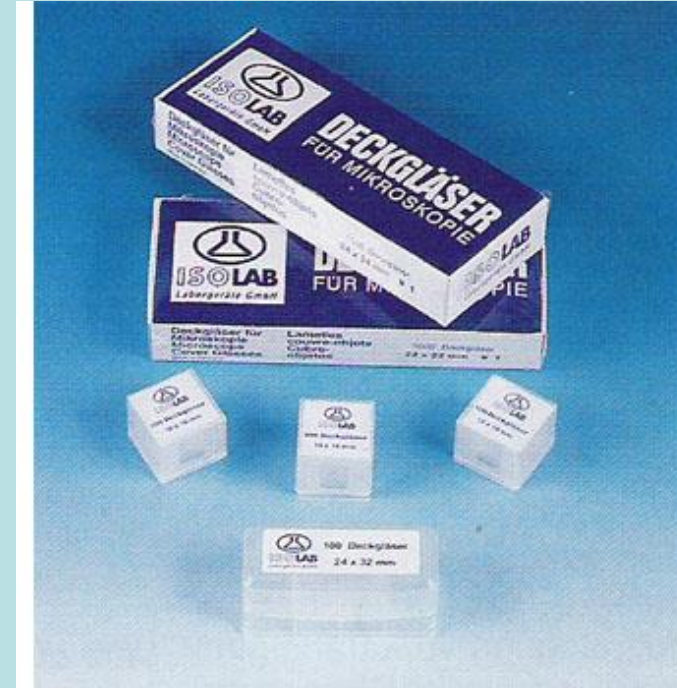


# Genel laboratuvar gereçleri

Lam



Lamel



Mikroskopta boyalı-boyasız preparatları, mikroorganizmaları incelemek için kullanılırlar.

# Genel laboratuvar gereçleri

## Petri kutuları



Mikrobiyoloji laboratuvarında en temel cam malzemedir. İçlerine katı besiyeri dökülür ve tek koloni düşürmek için kullanılır.

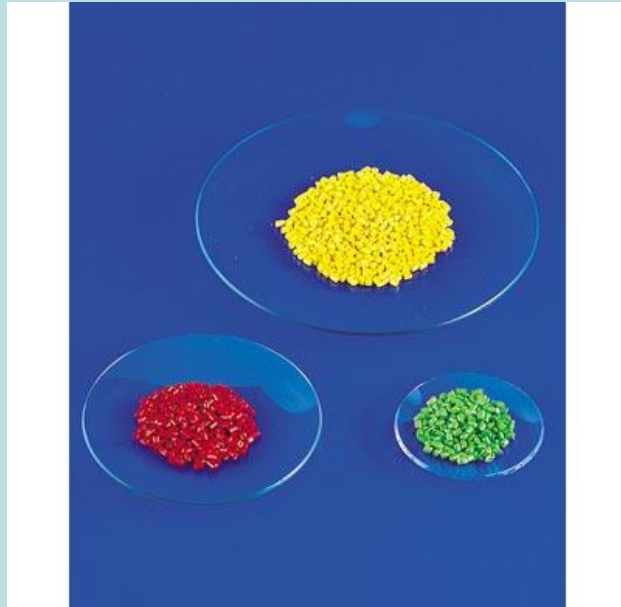


# Genel laboratuvar gereçleri

Piset

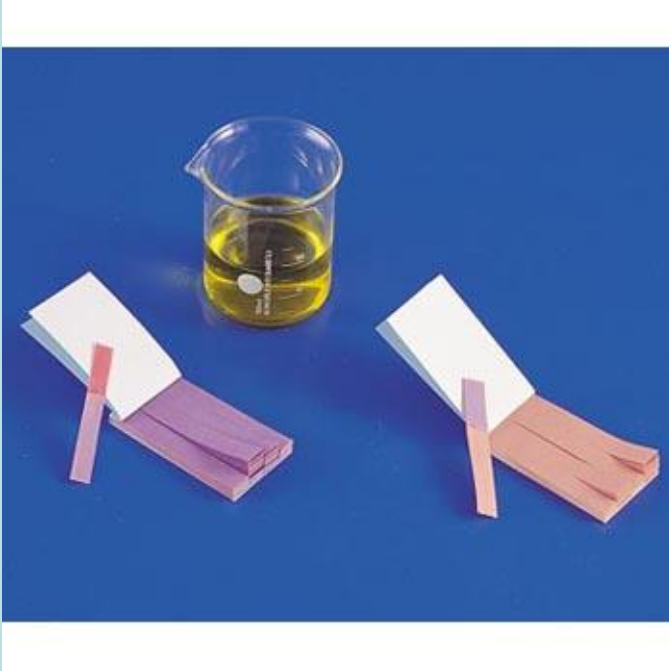


Saat camı



# Genel laboratuvar gereçleri

## Turnusol kağıdı



Asitler **mavi** turnusolu **kırmızıya** çevirirler.

Bazlar **kırmızı** turnusolu **maviye** çevirirler.

# Genel laboratuvar gereçleri

Hassas tartı



Gram ve miligram miktarlarda tartım için kullanılırlar.

Manyetik karıştırıcı



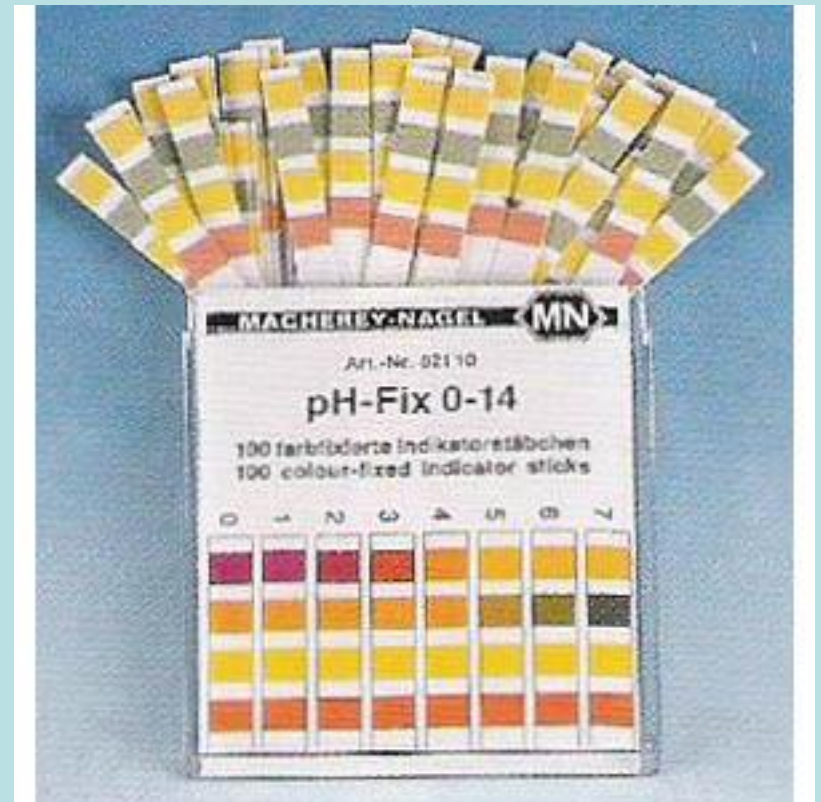
Magnet (metal) yardımıyla çözünme veya karıştırmada kullanılırlar. Sıcaklık ayarı olanlar da mevcuttur.

# Genel laboratuvar gereçleri

pH metre



pH stripleri



# Genel laboratuvar gereçleri

Su banyosu



Santrifüj





# Santrifüj

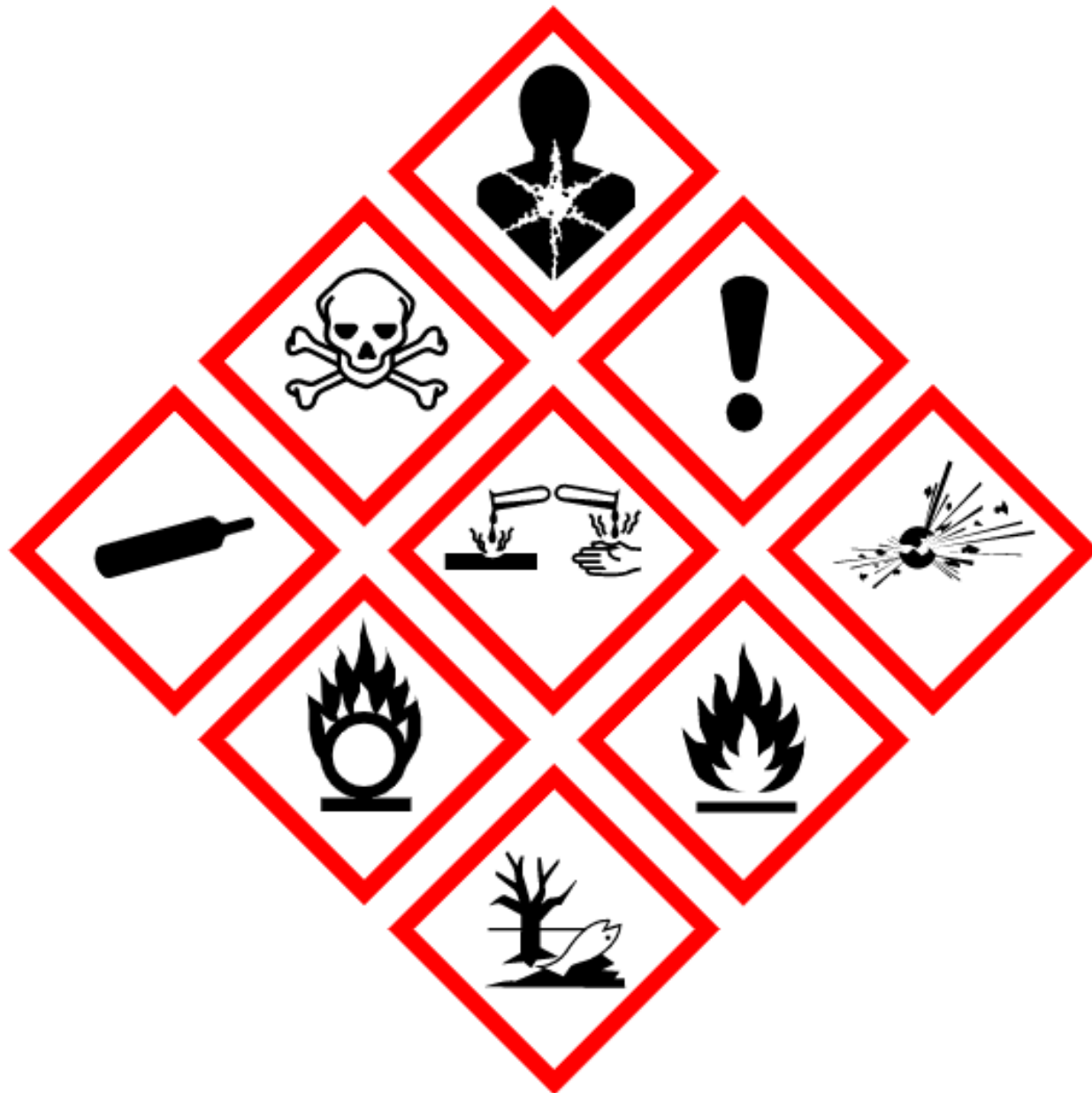


Santrifüje tüplerin yerleşimi karşı tarafın ağırlığı ile eşit ve simetrik olmalıdır. Dengesizlik titreşime neden olur, bu da cam tüplerin kırılmasına ve cihazın aşınmasına neden olur. Değişik devirli santrifüjler mevcuttur, çökeltme-ayırma işlemlerinde kullanılırlar.







# Laboratuvar Güvenlik Sembolleri


- *Laboratuvar uygulamalarında oluşabilecek tehlikelere karşı uyarmak için güvenlik sembolleri kullanılmaktadır.*














Yeni sembol	<b>E (Explosive): Patlayıcı</b>	Eski sembol
	<p>Kıvılcım, ısınma, alev, vurma, çarpma ve sürtünmeye maruz kaldığında patlayabilir (R1-R3). Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır. Uygun mesafede durulmalı ve koruyucu giysi giyilmelidir.</p>	
Yeni sembol	<b>O (oxidative): Oksitleyici</b>	Eski sembol
	<p>Havasız ortamda bile alev alabilir veya yanabilirler (R7-R9). Yanabilir maddelerle karıştırıldıklarında patlayabilirler. Yanan maddelerle teması önlenmelidir. Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır. Uygun mesafede durulmalıdır ve koruyucu giysi giyilmelidir.</p>	
Yeni sembol	<b>T (Toxic): Zehirli</b> <b>T+ (Very Toxic-): Çok zehirli</b>	Eski sembol
	<p>Zehirli (R23-R25) ve çok zehirlidirler (R26-R28). Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmelere yol açar. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Kanseri taşırlar.</p>	



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

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

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

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

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

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

# KAYNAKLAR

1. ŐimŐek N., ınar Y. (2017). Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları. Nobel Yayınları. Ankara.
2. Laboratuvar Teknikleri ve Güvenli alıŐma. Doç. Dr. Memduh Sami Taner, Akdeniz Üniversitesi Eėitim Fakültesi Kimya Eėitimi Anabilim Dalı
3. Laboratuvar Malzemelerinin Kullanımı (sunum) internet