

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
GENEL KİMYA LABORATUVARI
İLK HAFTA ORYANTASYON ÇALIŞMASI



Öğr. Gör. Murat GÜNEY

BİLECİK

2025

LABORATUVARLARDA UYULMASI GEREKEN GENEL KURALLAR

Laboratuvar içerisinde çalışma kurallarının tamamı geçmiş yüzyıllarda yaşanan tecrübeler doğrultusunda oluşturulmuştur. İlk aşamada size gereksiz gibi görünen konular acı tecrübelerle denenmiş ve aynı hatanın bir daha gerçekleştirilmemesi için laboratuvar kuralı haline dönüşmüştür. Hata insan içindir ancak laboratuvar içerisinde geçmiş tecrübeleri hiçe sayarak yapılan işlemlerin bedeli çok ağır olmaktadır.

Kimya Laboratuvarında güvenlik en ön plandadır. Oluşabilecek kazaları en aza indirmek için aşağıda belirtilen düzenlemelere kesinlikle uyulması gerekmektedir. Bu düzenlemelere uyulmadığında kişi laboratuvardan çıkarılacak ve o deneyden telafi alamayacaktır. Unutmayınız ki laboratuvar ciddi çalışma yapılan yerdir.

Laboratuvara geç gelinmemelidir. Gelmeden önce yapılacak deneyle ilgili bilgi alınmalı ve deneyin amacı ile yapılışı mutlaka öğrenilmelidir.

TEMEL KURALLAR

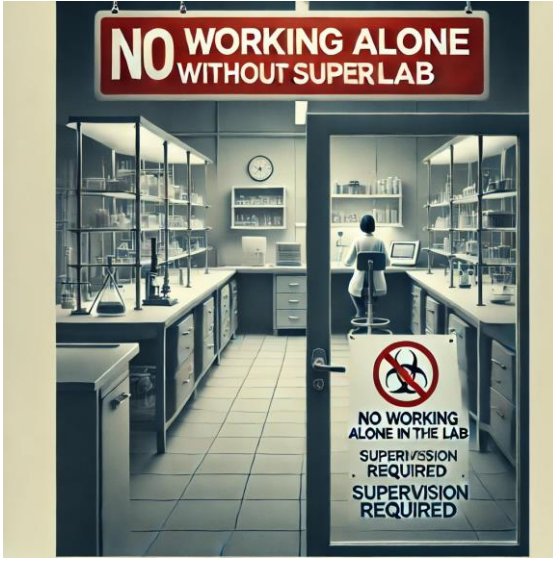
1. Laboratuvarların ciddi çalışma yapılan bir ortam olduğu hiçbir zaman akıldan çıkarılmamalı ve laboratuvarlarda düzeni bozacak veya tehlikeye yol açabilecek şekilde hareket edilmemelidir.



2. Laboratuvarda sözlü ve yazılı tüm kurallara dikkatle uyulmalı, anlaşılmayan konular laboratuvar sorumlusuna sorulmalıdır. Gereksiz yere acele edilmemeli, koşulmamalı, yürürken kitap veya cep telefonuyla ilgilenilmemelidir. Bedensel ve el şakalarından kaçınılmalı, malzeme alırken fazla uzanılmamalıdır. Masalara veya tezgâhlara çıkılmamalı, gerekiyorsa merdiven kullanılmalıdır. Bu kurallar, güvenli ve düzenli bir çalışma ortamı sağlamak için gereklidir.



3. Laboratuvarlarda asla tek başına, izinsiz ve sorumlu kişi yokken çalışılmamalıdır.



4. Laboratuvarlarda sorumlu kişi izin vermedikçe hiçbir deney düzeneğine, kimyasala ve diğer malzemelere dokunulmamalıdır.



5. Laboratuvarda yemek, içmek ve laboratuvar malzemelerinin bu amaçla kullanılması yasaktır.



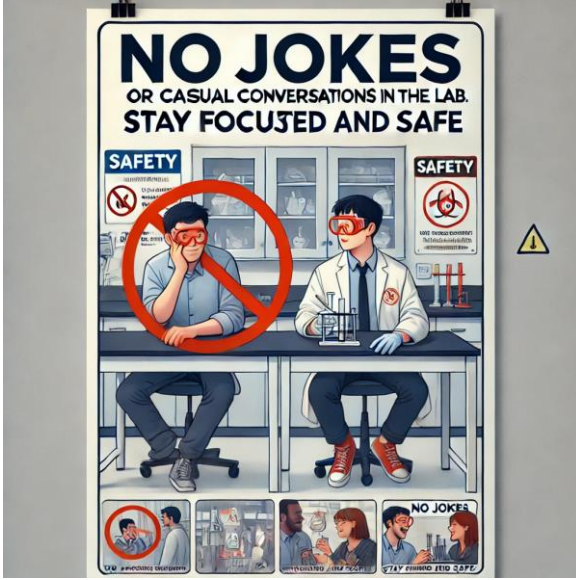
6. Deneysel çalışmalar sadece sorumlunun size anlattığı ve gösterdiği şekilde yapılır. Asla anlatılan ve gösterilen deney yönteminden farklı bir yöntem izlenmez.



7. Laboratuvara gelmeden önce ön çalışma yapılmalıdır. Verilen deney kılavuzu dikkatlice okunmalıdır.



8. Laboratuvarda asla şaka yapılmamalı, öğrenciler kendi aralarında sohbet etmemelidir. Bu hem tehlikeli hem de yasaktır.



9. Laboratuvara önlük giymeden girmek yasaktır. Palto, ceket, çanta vb. kişisel eşyaların laboratuvara getirilmesi yasaktır. Laboratuvar önlüğü dizlere kadar uzun olmalı ve önü kapalı olarak kullanılmalı. Laboratuvarda sandalet ve ayak parmaklarını açıkta bırakan ayakkabılarla çalışılmasına izin verilmez.



10. Laboratuvarda çalışıldığı sürece çalışmanın özelliğine göre gözlük, yüz maskesi, eldiven vb. gözü ve cildi koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır.



11. Laboratuvarдан çıkarken eller mutlaka yıkanmalı, açık yara veya kesikler bandajla kapatılmalı ve uygun eldiven kullanılmalıdır. Tehlikeli kimyasallarla çalışırken maske, gözlük ve eldiven gibi kişisel koruyucu ekipmanlar giyilmelidir. Ayrıca, önlük ve pantolon ceplerinde kesici veya batıcı aletler taşımak güvenlik açısından tehlikelidir.



12. Kimyasal madde dökülmesine ve cam kırıklarına tedbir olarak daima kapalı ayakkabı giyilmelidir.



13. Sorumlu izin vermedikçe laboratuvarda kontak lens kullanılmamalıdır.



14. Uzun saçlar, sallantılı takılar ve bol elbiseler laboratuvar ortamında tehlikeye yol açacaklarından dolayı; uzun saçlar arkada toplanmalı, sallantılı takılar çıkarılmalı, bol elbise giyilmemelidir.

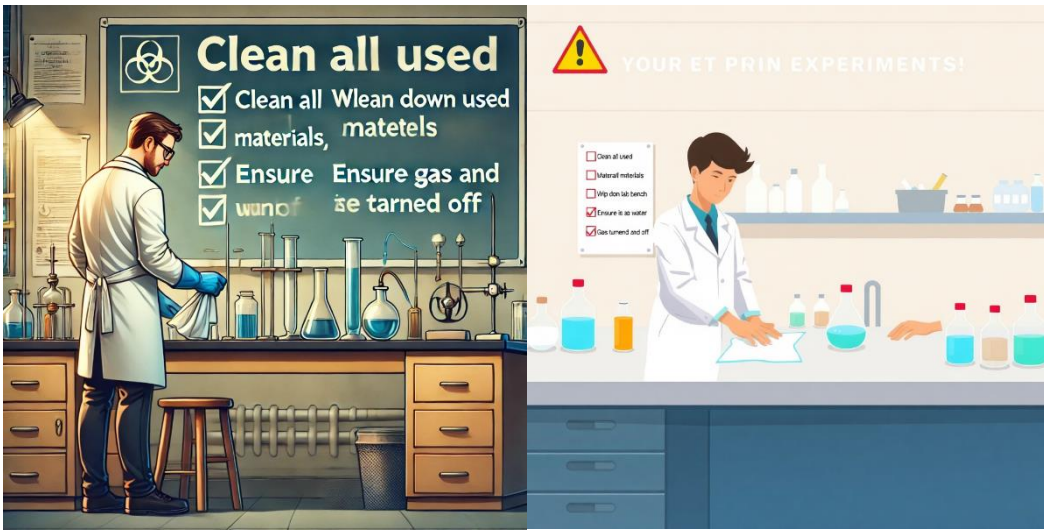
15. Laboratuvar önlüğü daima kapalı olmalıdır. Önü açık önlükle çalışmak tehlikeli ve yasaktır.



16. Laboratuvarda tehlikeli kimyasallarla çalışıldığı için yüze dokunmadan önce eller su ve sabun ile yıkanmalıdır.



17. Deneysel çalışma bittikten sonra kullanılan malzemelerin, deney düzeneğinin ve deney tezgahının temizliği gereken özenle yapılmalıdır. Benchlerin üzerini temizlenip gaz ve suyun kapalı olduğundan emin olunmalıdır. Her öğrenci dökülen kimyasallardan ve kırılan cam malzemeden sorumludur.



18. Hafta içi mesai saatleri dışında ve hafta sonları danışman olmaksızın öğrencilerin laboratuvarlarda çalışmaları yasaktır.



KİMYASAL MADDE İLE ÇALIŞIRKEN UYULMASI GEREKEN KURALLAR

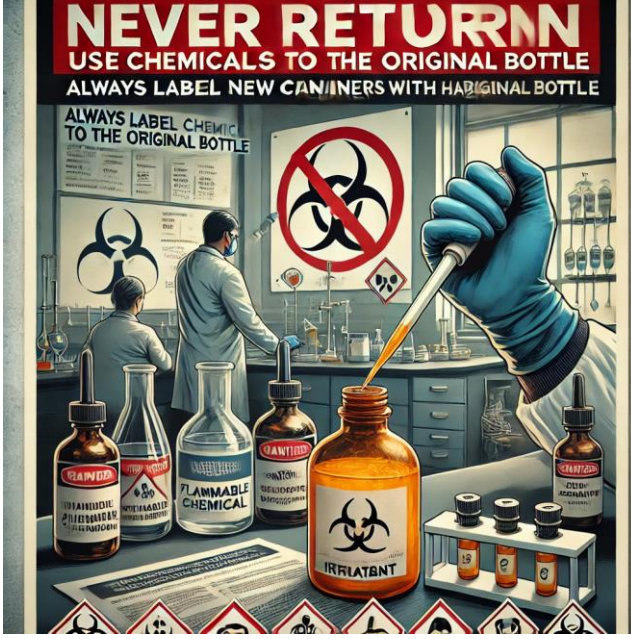
19. Laboratuvarlarda bulunan bütün kimyasallar tehlike içerirler. Bu nedenle kesinlikle kimyasallara çıplak elle dokunulmamalı, tadına bakılmamalı ve koklanmamalıdır.



20. Laboratuvarlarda içinde kimyasal madde olan hiçbir kap etiketsiz olmamalıdır. Kullanmadan önce etiket dikkatlice okunmalıdır. **Şişeden madde almadan önce etiket iki (2) kez okunmalıdır.** Kimyasallar bir kaptan başka bir kaba aktarıldığında yeni kabın etiketlenmesi unutulmamalıdır.



21. Şişesinden alınan kimyasallar, kullanılmasa bile tekrar orijinal şişesine geri konulmamalıdır ve orijinal şişeye pipet daldırılmamalıdır. Kimyasallar yeni bir kaba aktarıldığında, kabın üzerine kimyasalın adını ve tehlike seviyesini (YANICI, KOROZİF, TAHRİŞ EDİCİ vb.) belirten bir etiket yapıştırılmalıdır. Tehlikeli maddeler içeren çözeltiler için de aynı işlem uygulanmalıdır. Bu kurallar, yanlış kullanımı ve kontaminasyonu önlemek için gereklidir.



22. Bir çözeltiyi almak için kullanılan pipet farklı bir çözelti şişesine daldırılmamalıdır.



23. Asitler suya azar azar ilave edilmelidir. Kesinlikle asidin üzerine su ilave edilmemelidir.



24. Pipet ile sıvı çekilirken asla ağız kullanılmamalıdır. Bunun yerine puar vb. cihaz kullanılmalıdır.



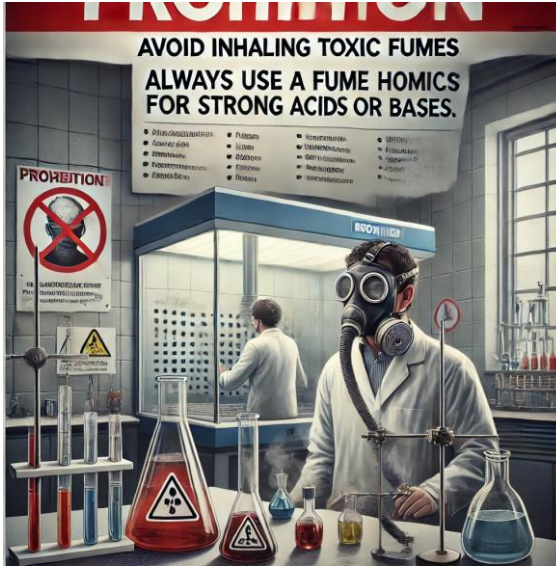
25. Alev alıcı sıvılar kullanılacakları kadar kapalı bir kap içerisinde deney benchi üzerinde bulunmalı ve ısı kaynaklarından (bek alevi, elektrikli ısıtıcı vb.) uzak tutulmalıdır.



26. Kimyasal atıklar, laboratuvar sorumlusunun direktiflerine uygun olarak işleme tabii tutulmalıdır. Lavabolara ve başka yerlere kesinlikle kimyasal madde dökülmemelidir.



27. Zehirli buharları ve gazları solumaktan kaçınılmalıdır. Bu tür maddeler ile derişik asit, baz ve uçucu çözücülerle çalışırken çeker ocak kullanılmalıdır.



28. Laboratuvarın bir yerinden başka bir yerine kimyasal madde taşırken dikkatli ve güvenli bir şekilde taşınmalıdır. Şişeler hiçbir şekilde boyun kısımlarından tutularak ve tek elle taşınmamalıdır.



29. Kimyasal maddeler hiçbir zaman laboratuvar dışına çıkarılmamalıdır. Kimyasal maddeler uygun taşıyıcılarla dikkatli bir şekilde taşınmalı, tehlikeli maddeler yüksek raflara yerleştirilmemeli ve şişelerin etiketleri ayrıntılı olmalıdır. Atık çözücü şişeleri güneş ışığından uzak tutulmalı, yanıcı maddeler minimum miktarda stoklanmalıdır. Çözücüler sıcak su akan lavabolarda kullanılmamalı ve yere dökülen kimyasallar hemen temizlenmelidir.



Yanıcı Çözücüler ve Gazlar

- ✓ Yanıcı gaz borularının sağlam olmalarını ve fazla ısınmasına yol açmayacak şekilde yerleştirilmelerini sağlayın.
- ✓ Yanıcı gazlar kullanılırken o bölgeyi asla terk etmeyin.
- ✓ Kullanılmayan gaz vanalarının tamamen kapatılmasını sağlayın.
- ✓ Tüm yanıcı çözücüler gerektiği şekilde etiketlenmiş ve kapalı kaplarda saklanmalıdır.
- ✓ Yanıcı çözücüler kullanılmadıkları zaman dolaplarında muhafaza edilmelidir. Mümkünse laboratuvar tipi bir buzdolabında saklanmalıdır.
- ✓ Miktarı 50 litreyi aşan çözücüler döküntülerin birikeceği tepsiler bulunan metal dolaplarda ve özel olarak tasarlanmış odalarda saklanmalıdır.
- ✓ Yanıcı çözücüler ateşleme kaynaklarından uzak tutulmalıdır.



Engeller

- ✓ Yangın söndürme teçhizatlarının ve yangın çıkış kapılarının önünü kapatmayın.
- ✓ Elektrik düğmelerinin veya prizlerinin önünü kapatmayın.
- ✓ Yürüyüş alanlarının boş ve temiz olmasını sağlayın.
- ✓ Dolap kapaklarının kapalı tutulmasını sağlayın.



Organik Çözücülere Ait Prosedürler

- ✓ Yakıcı kaynaklar çözücülerin bulunduğu yerlerden uzak tutulmalı, ısıtma için su veya buhar banyosu kullanılmalıdır.
- ✓ Çözücüler ısıdan, direkt güneş ışığından ve kuvvetli oksitleyicilerden (konsantre perklorik asit, nitrik asit vb.) uzakta saklanmalıdır.
- ✓ Sıçrama ve patlama olasılığına karşı koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.
- ✓ Mümkün olduğu kadar çeker ocak altında çalışmalıdır.
- ✓ Aseton ve kloroform artıkları birbirinden ayrı saklanmalıdır.



Oksitleyici Reaktiflere Ait Prosedürler

Bunlar konsantre perklorik asit, persülfirik asit, nitrik asit, sodyum nitrat, gümüş nitrat, potasyum dikromat ve potasyum permanganat gibi kimyasallardır.

- ✓ İndirgen maddelerden ve parlayıcı maddelerden uzak tutulmalıdır.
- ✓ Bu tip kimyasallarla çalışırken koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.



CAM MALZEME İLE ÇALIŞIRKEN UYULMASI GEREKEN KURALLAR

30. Cam eşyaları kullanırken kırık ve keskinlikler içerenler kullanılmamalıdır. Keskin uçlu cam malzemeler bir bek alevinde kütleştirilmelidir.

31. Kirli ve çatlak cam eşyalar kullanılmamalıdır.



32. Özellikle uzun cam eşyalar taşınırken dik tutulmasına özen gösterilmelidir.



33. Termometre, pipet vb. yuvarlanabilecek cam eşyalar laboratuvar tezgâhı üzerine yere düşmelerini önleyecek şekilde konulmalıdır.



34. Cam boru, termometre vb. malzemeleri mantara yerleştirmeden önce kayganlaştırıcı madde kullanılmalıdır. Ani kırılmalara karşı çok dikkatli olmalı aşırı kuvvet uygulamamalı ve kesinlikle eldiven giyilmelidir.



35. Sıcak cam malzeme soğuk ortam içerisine veya çalışma tezgahının üzerine konulmamalıdır. Cam malzemenin çatlamasına veya kırılmasına neden olabilir. Soğuyuncaya kadar tahta maşa ile tutulmalıdır.



36. Sıcak ve soğuk cam aynı görüldüğünden, ısıtılmış cam eşyalar gelişigüzel bırakılmamalıdır, çünkü başkaları fark etmeden dokunabilir. Cam sistemleri güvenli şekilde kurmak için uygun boyutta ısıtıcı, destek ve tutacaklar kullanılmalıdır. Küçük veya çatlak cam eşyalar, özellikle vakum altında, kullanılmamalıdır. Cam şilifler sıkıştığında aşırı kuvvet uygulanmamalı, eldiven ve koruyucu bez kullanılmalıdır.



37. Kullanımdan sonra cam eşyalar distile su ile yıkanmalıdır.



38. Kesinlikle kırık cam malzemelere çıplak elle dokunulmamalıdır. Kırılan cam malzemeler derhal süpürülüp, dikkatle uygun bir yere atılmalıdır. Kırık camlar, çöp kutusuna değil "kırık cam kutusuna" atılmalıdır.

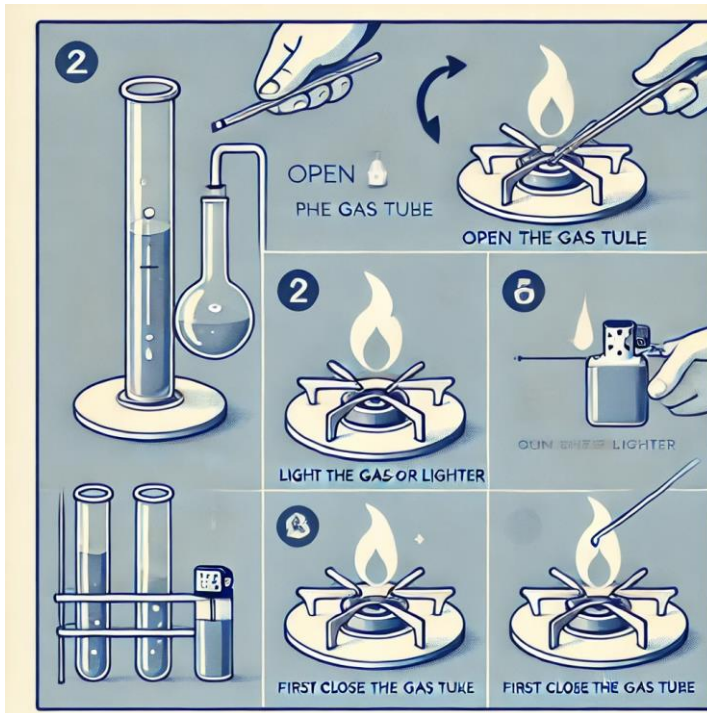


AYGIT (CİHAZ) KULLANIMINDA UYULMASI GEREKEN KURALLAR

39. Bek kullanırken özel dikkat gösteriniz. Saçlar, elbise bek alevinden uzak tutulmalıdır.



40. Bek kullanılmadan önce tüp açılır sonra yakma işleminde kullanılacak kibrit, çakmak vb. yakılır en sonunda bek açılır. Kapatılırken ilk önce bek sonra tüp kapatılır.



41. Bek alevinde ısıtma işleminde mutlaka tahta maşa kullanılmalıdır.



42. Kullanılmadığı sürece bek ve elektrikli ısıtıcılar kapalı tutulmalıdır. Bunzen beki yakmadan önce çevrede parlayıcı çözücü olup olmadığı kontrol edilmelidir. Güvenli ateşleme için önce hava girişi kapatılmalı, ardından çakmak yakılmalı ve en son gaz açılmalıdır. Aksi halde gaz sızıntısı yangın riski oluşturabilir. Ayrıca, yanmakta olan bunzen bekleri rafların altına itilmemelidir.



43. Isıtma veya kaynatma işleminde kabın tamamen kapalı olmamasına dikkat edilmelidir. Basınçtan dolayı patlamaya neden olabilir.



44. Tüp içinde sıvı maddeleri ısıtırken aşırı ısınmayla sıçramayı önlemek için tüp sürekli çalkalanmalıdır. Tüpün ağız kısmı deney yapan kişiye veya başkasına yönlendirilmemelidir.



45. Isı cihazlarının sıcaklığı elle kontrol edilmemelidir.



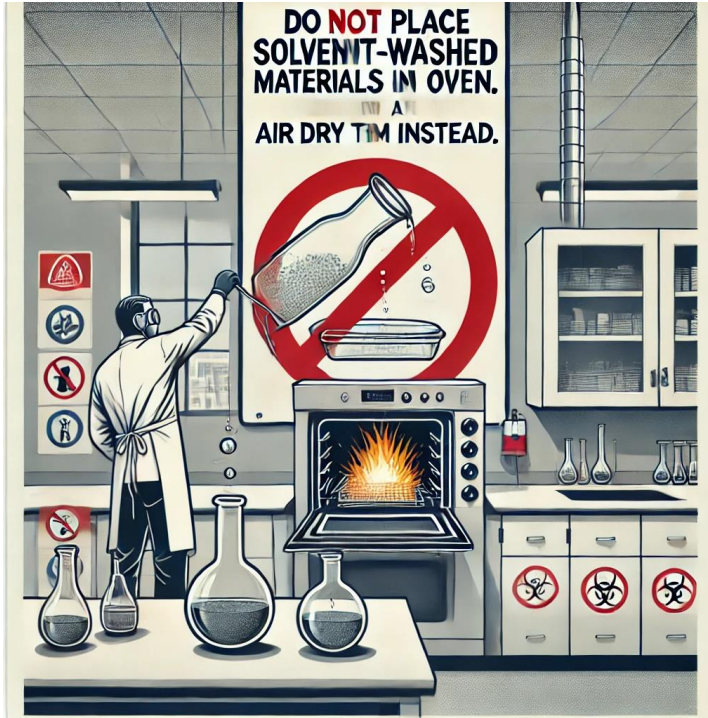
46. Etüv veya fırın kullanırken yapılan sıcaklık ayarları değiştirilmemeli, gerekirse görevliye bildirilmelidir. Elektrikli aletlere ıslak ellerle veya ıslak zeminde dokunulmamalıdır. Üzerine su dökülen cihazların önce elektrik bağlantısı kesilmeli, sonra temizlenerek kontrol ettirilmelidir. Yüksek voltajlı cihazlar çoklu prizlerle kullanılmamalı, kablo tesisatı düzenli tutulmalıdır. Ön ısıtma süresi olmayan cihazlar kullanıldıktan hemen kapatılmalıdır. Elektrik arızalarında, yetkili teknisyene haber verilmeli ve kendi başına onarım yapılmamalıdır.



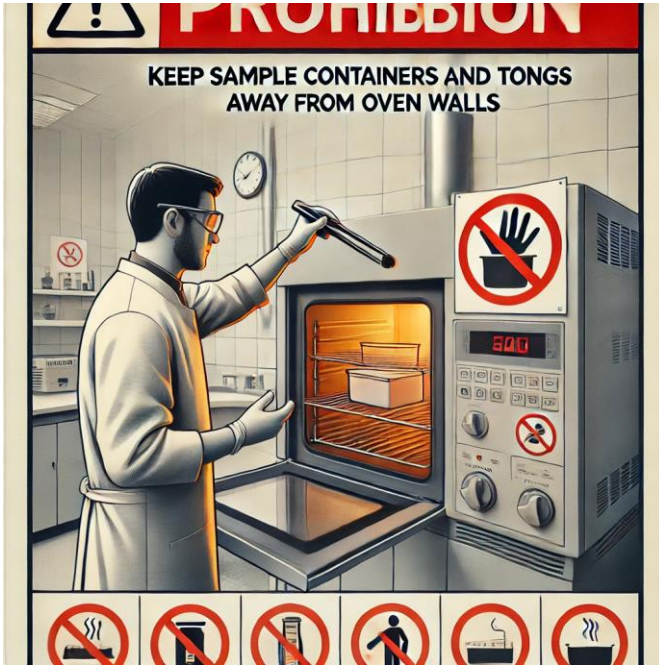
47. Plastik eldivenle etüv, fırın kullanılmamalıdır. Yüksek sıcaklıklarda çalışırken maşa ve fırın eldiveni kullanılmalıdır.



48. Çözücülerle yıkanan malzemeler, patlama riski nedeniyle kurutulmak üzere etüve konulmamalıdır.



49. Numune kaplarının ve maşanın fırın cidarına değmemesine özen gösterilmelidir.



50. Hassas terazi kullanılmadığı zamanlarda kapalı ve yüksüz olmalıdır.



51. Hassas terazinin dengesi kontrol edilmelidir. Su terazisindeki hava kabarcığının ortalanmış olması gerekmektedir. Aksi durumda laboratuvar sorumlusuna başvurunuz.



52. Hassas terazi üzerine veya etrafına kimyasal madde dökülmemesine özen gösterilmelidir. Dökülen kimyasal madde fırça ile temizlenmelidir.



53. Çeker ocaklar kullanılmadan önce havalandırma sistemi çalıştırılmalıdır.



54. Çeker ocakla çalışırken kimyasal maddeler çeker ocağın ön kısmından en az 15 cm içeriye konulmalı ve çeker ocağın camı mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır.



55. Patlayıcı veya yanıcı kimyasallarla çeker ocakta çalışırken tüm cihazların elektrik bağlantısı önceden yapılmalıdır.



56. Elektrikli aletlerin elektrik bağlantısı yapılırken ellerin tamamen kuru olmasına dikkat edilmelidir.



LABORATUVARDA KULLANILAN CAM MALZEMELER

Laboratuvar çalışmalarında en fazla cam malzemeler kullanılır. Çünkü hemen hemen bütün işlemler cam malzemeler içerisinde gerçekleştirilir. Hatta camı kimyanın gözlüğü olarak kabul etmek gerekir. Cam malzemelerin kırılğan ve ani sıcaklık değişmelerine karşı dayanıksız olması gibi dezavantajlarına karşın laboratuvarda bu denli fazla kullanılmasının nedenleri aşağıda verilmiştir.

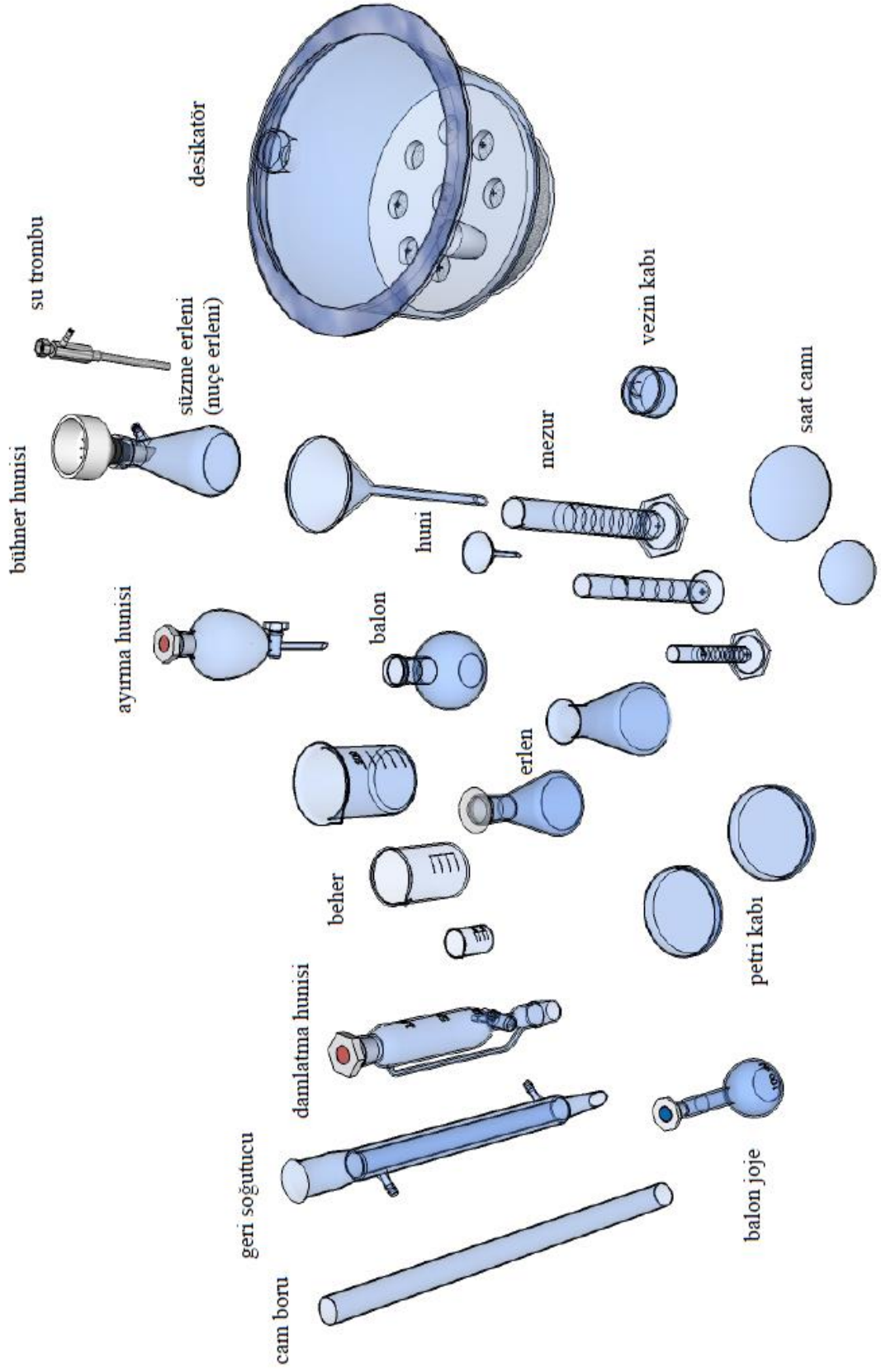
- ✓ saydam olması
- ✓ düzgün yüzeyli olması
- ✓ kolay şekil verilebilir olması
- ✓ çok fazla kimyasal maddeye karşı dayanıklı olması
- ✓ sıcaklık değişimine bir dereceye kadar dayanıklı olması (borosilikat camı) ve
- ✓ bölgesel ısıtımalara karşı bir dereceye dayanıklı olması (borosilikat camı)

Laboratuvarlarda kullanılan cam malzemeler borosilikat ya da soda camından yapılmıştır. Bazı üstünlüklerinden dolayı borosilikat camları daha çok tercih edilir.

Adi cam olarak da biline soda camı; soda (Na_2CO_3), kireçtaşı (CaCO_3) ve kumun (SiO_2) 1400°C de ısıtılarak eritilmesiyle elde edilir.

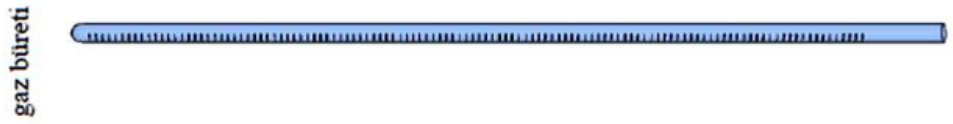
Cam üretimi sırasında karışıma belli oranlarda metal oksitlerin ilavesiyle farklı özelliklerde camlar elde edilir. Örneğin karışıma bor oksitleri ilavesiyle borosilikat camı elde edilir.

Saf SiO_2 1700°C 'ın üzerinde eritilip şekil verilmesiyle kuvars laboratuvar malzemeleri elde edilir. Bu camın genişleme katsayısı adi camdan daha küçük olduğundan sıcaklık değişmelerine çok dayanıklıdır. Fakat darbelere karşı dayanıksız olup çok kırılğandır. Genellikle UV ve diğer ışık kaynaklarının kullanıldığı spektroskopi çalışmalarında kullanılırlar.

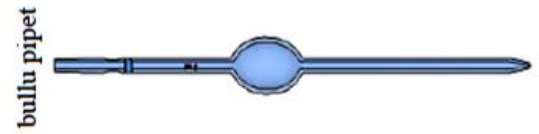




büret



gaz büreti



bullu pipet



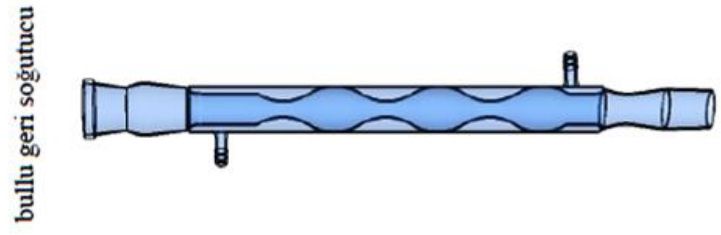
pipet



şilifi termometre



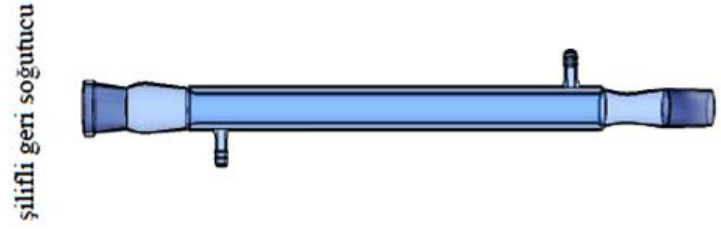
termometre



bullu geri soğutucu



geri soğutucu

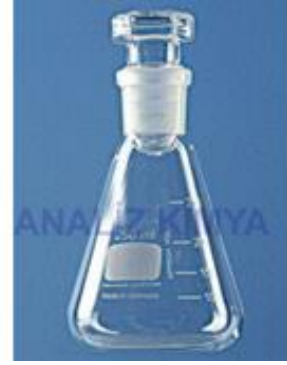


şilifi geri soğutucu

Beher (*beherglas*): Geniş ağızlı, dibi düz ve silindirik şekilli kaplardır. Hacimleri 10 ml'den birkaç litreye kadar olabilir. Laboratuvarda yapılan analizlerde, aktarma, kaynatma, buharlaştırma, karıştırma ve bazen de tartım işlemlerinde kullanılır. Isıtmaya dayanıklıdırlar.



Erlen (*erlenmayer*): Ağız dar dip tarafı geniş, konik biçimli kaplardır. Hacimleri 25 ml'den birkaç litreye kadar olabilir. Laboratuvarda en çok titrasyonda, çalkalama ve aktarma işlemlerinde, nuçe erleni ise vakumlu süzmede kullanılır. Hızlı süzme gerektiğinde veya süzülmesi zor olan çözeltilerin vakum aracılığı ile süzülmesinde kullanılır. Huni, erlen üzerine bir mantar aracılığı ile tutturulur ve erlene vakum uygulanır.



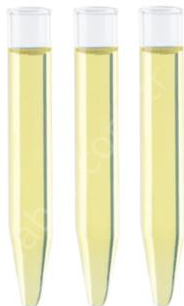
Mezür: Silindir şeklinde üzeri hacme göre derecelendirilmiş olup kapasitesine bağlı olarak farklı hacimlerde sıvı almak için kullanılır. Bu malzemelerle ölçülen hacimler yaklaşık değerlerdir.



Deney tüpü: Küçük boyutlu deneylerde, ısıtma işlemlerinde ve santrifüj işlemlerinde kullanılır.



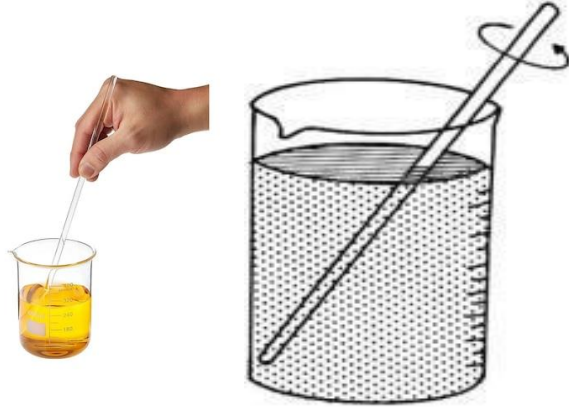
Santrifüj tüpü: Sıvı fazda dağılmış ve kendiliğinden çökmesi yavaş bir şekilde gerçekleşen farklı bir fazın ayrılmasında kullanılır. Genellikle çözeltilerden elde edilen çökeltilerin sıvı ortamdan ayrılması için santrifüj edilmesi gereken durumlarda kullanılırlar.



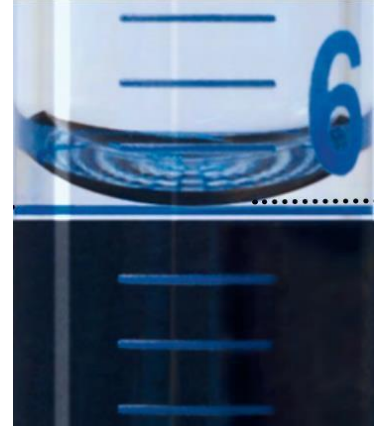
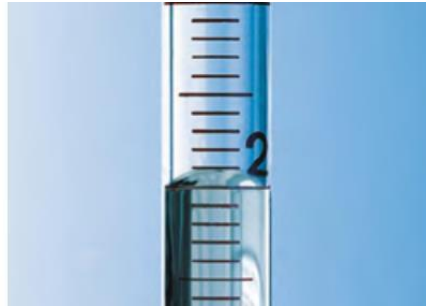
Balon joje: Genellikle belirli bir derişimdeki çözeltileri hazırlamak için kullanılır.



Baget: Genellikle sıvıların karıştırılmasında kullanılır. Bunun dışında sıvı ya da çözeltilerin bir kaptan diğere aktarılması, kristalleşmenin başlatılması gibi işlemlerde de kullanılır.



Pipet: Tek veya çok ayarlı olabilirler. Tek ayarlı pipetlerin üst kısmında sadece ölçülecek hacmi gösteren bir çizgi vardır. Bu nedenle sadece belli bir hacimde sıvı almak için kullanılır. Çok ayarlı pipetlerin üzeri hacme göre derecelendirilmiş olup kapasitesine bağlı olarak farklı hacimlerde sıvı almak için kullanılır. Bunlardan başka küçük miktarda (~2 mL) ve alınacak sıvı hacminin bilinmesi önemli olmayan durumlarda kullanılan pastör pipetler de vardır.



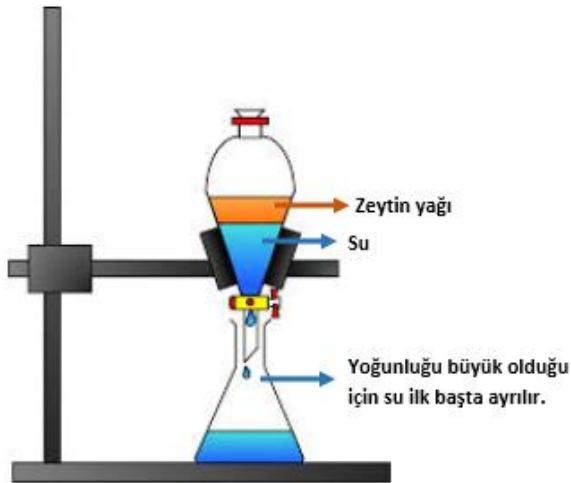
Huni: Üzerine süzgeç kâğıdı yerleştirilerek süzme ve dar ağızlı kaplara sıvı aktarılması işlemlerinde kullanılır.



Buhner hunisi: Vakum süzme işlemlerinde kullanılan, genellikle seramik veya plastikten yapılmış bir süzme hunisidir. Düz tabanında delikler bulunan bu huni, vakum filtrasyonunda süzgeç kâğıdı ile birlikte kullanılarak çözeltilerden katı maddelerin hızlı ve etkin bir şekilde ayrılmasını sağlar. Erlenmayer kolbasına vakum bağlantısı ile yerleştirilerek süzme işlemi gerçekleştirilir ve kimya, biyoloji ile farmasötik laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılır.



Ayırma hunisi: Birbiriyle karışmayan iki sıvıyı yoğunluk farkına göre ayırmak için kullanılan, genellikle camdan yapılmış ve alt kısmında musluk bulunan konik veya armut şeklindeki bir laboratuvar kabıdır. Organik çözücüler ile su gibi heterojen sıvı karışımlarını ayırmada yaygın olarak kullanılır. Sıvılar huniye konulduğunda yoğunluğu düşük olan sıvı üstte, yoğunluğu yüksek olan sıvı altta kalır ve alt kısımdaki musluk kontrollü bir şekilde açılarak fazlar birbirinden ayrılır. Özellikle ekstraksiyon işleminin yapılmasında ve ekstraksiyondan sonra fazların birbirinden ayrılmasında kullanılır.



Damlatma hunisi: Tepkime ortamına ilave edilecek çözelti veya sıvıların damla damla ilave edilmesi için kullanılır.



Gooch krozesi: Üzeriden süzülen maddenin kendi içerisinde etüvde kurutularak sabit tartıma getirilmesi için kullanılır.



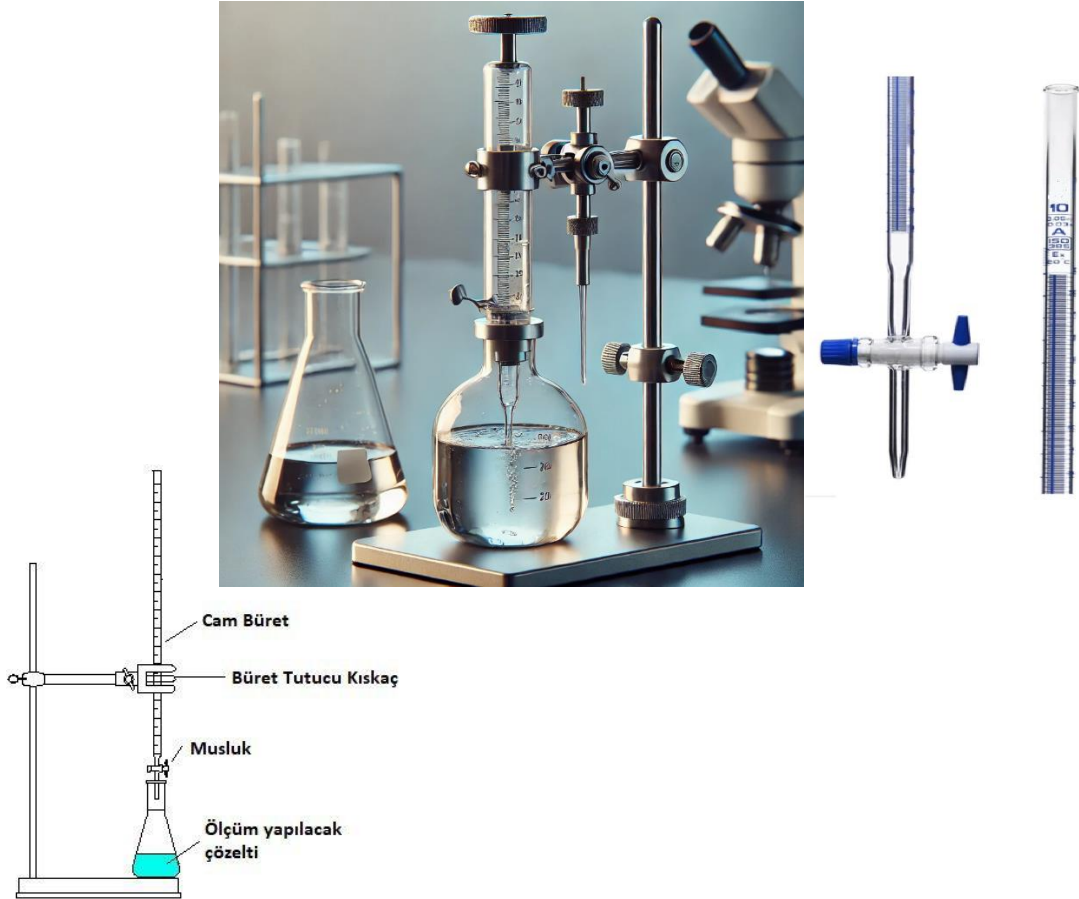
Cam balon: Destilasyon, kristallendirme, tepkime ortamının uzun süre ısıtılması gibi işlemlerde kullanılır. Dibi düz veya yuvarlak olabilir ve birkaç boyunlu olabilir.



Adaptör: Rodajlı (*şilifli*) malzemelerle düzenek kurmak için ana parçaların birbirine bağlanması ve değişik çapta rodajlı cam malzemelerin birleştirilmesi için kullanılır. Bu amaçlarla rodaj dönüştürücü adaptörler, destilasyon adaptörü, iki veya daha fazla boyunlu bağlantı adaptörleri, termometre adaptörü gibi çeşitli adaptörler kullanılır.

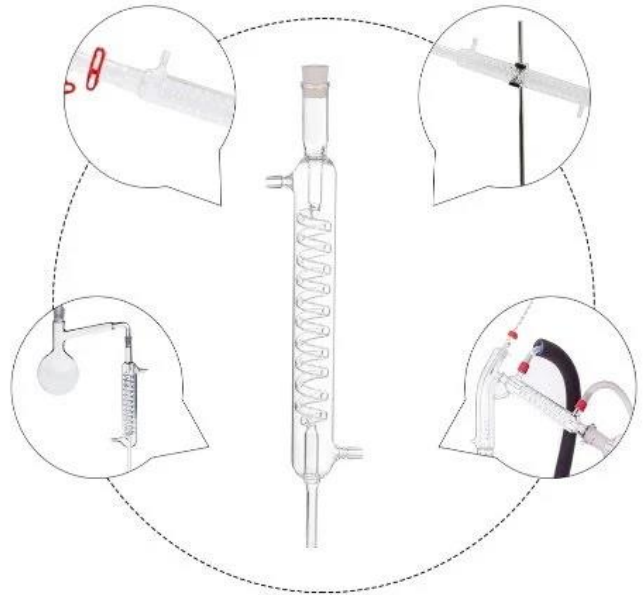
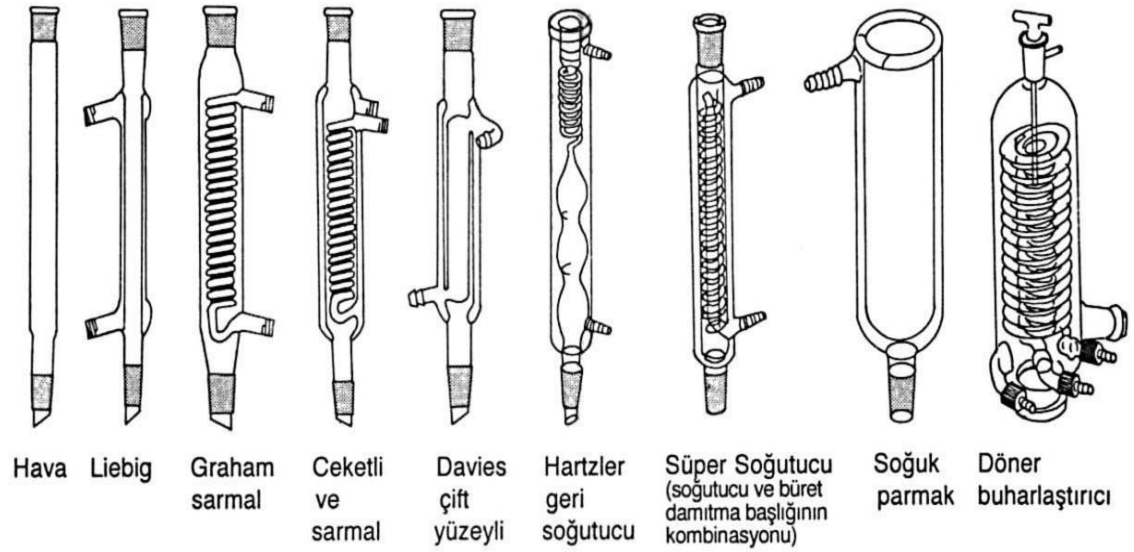


Büret: Hassas sıvı ölçümü ve titrasyon işlemleri için kullanılan uzun, dereceli bir cam kaptır. Alt kısmında bulunan musluk mekanizması sayesinde sıvılar kontrollü bir şekilde damlatılarak titrasyon işlemlerinde hassas ölçümler yapılmasını sağlar. Mililitrenin yüzde biri (0.01 mL) hassasiyetinde ölçüm yapabilen büretler, özellikle asit-baz titrasyonları ve analitik kimya deneylerinde yaygın olarak kullanılır.

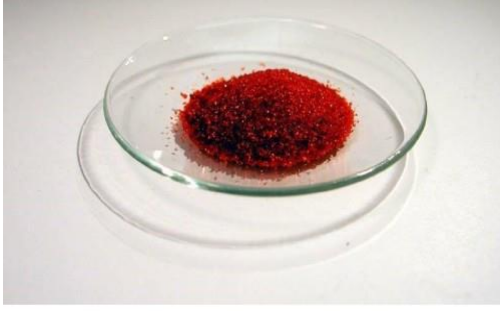
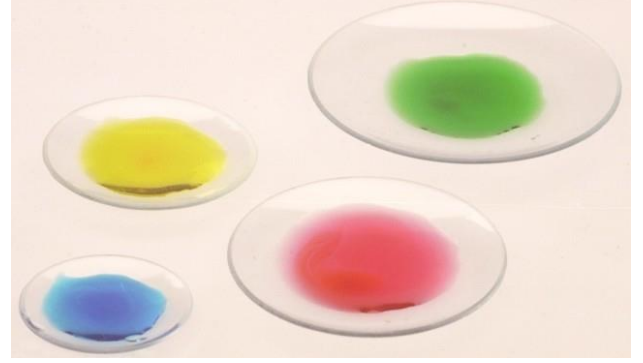


Soğutucu: Destilasyonda buharın yoğunlaştırılması ve uzun süreli ısıtma gerektiren reaksiyonlarda çözücü buharının yoğunlaştırılarak tekrar ortama verilmesi (*geri soğutma*) amacıyla kullanılırlar. Soğutucular içinden buharın geçtiği ve yoğunlaştığı bir cam boru ile bu boruyu dışarıdan çevreleyen ve içinden soğutucu sıvının (genellikle çeşme suyunun) geçtiği ceketten oluşur.

Yüksek sıcaklıklardaki buharın yoğunlaştırılması için soğutucu olarak soğuk hava geçirilir. Soğutucular çeşitli şekillerde tasarlanmış ve camdan yapılmış malzemelerdir. Amaca uygun soğutucu seçilerek düzeneğe bağlanır.



Saat camı: Madde tartımı, çeşitli amaçlar için içerisinde sıvı veya katı bulunan kapların üzerinin kapatılması gibi işlemlerde kullanılır.



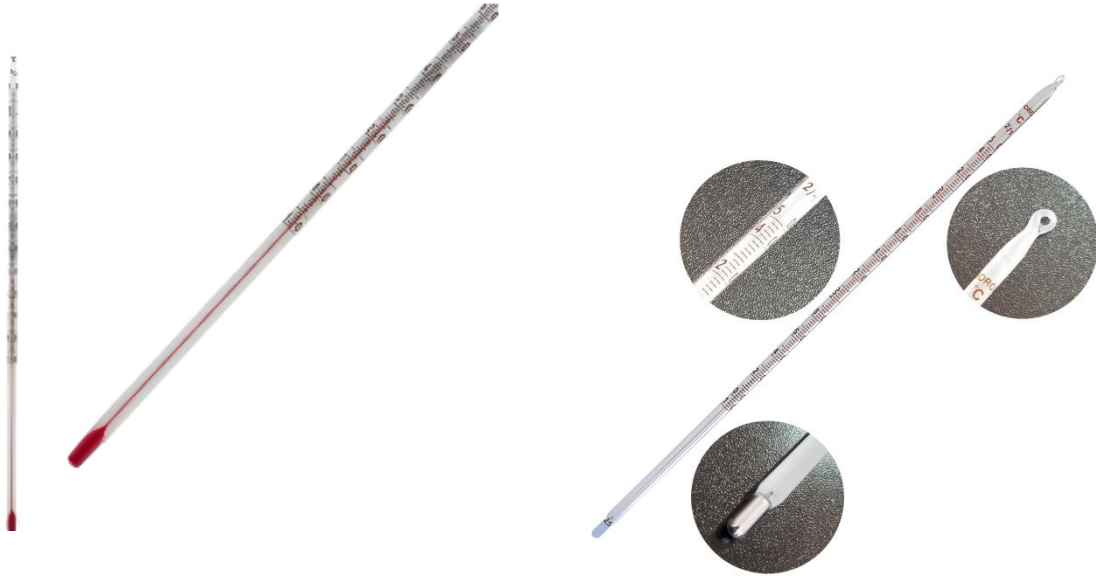
Petri kabı: mikroorganizmaların kültürlenmesi, kristalizasyon çalışmaları ve küçük ölçekli kimyasal reaksiyonlar için kullanılan, genellikle şeffaf cam veya plastikten yapılmış, düz tabanlı ve kapaklı kaplardır. Steril koşullarda kullanılarak mikrobiyolojik çalışmalar için besiyerleri hazırlanır. Kimya laboratuvarlarında ise çökelme reaksiyonları ve numune gözlemleri için de tercih edilir. Saat camından farklı olarak madde saklama amacıyla da kullanılır.



Desikatör: Genellikle katı kimyasalların nem almadan bekletilmesinde veya saklanmasında kullanılan cam malzemelerdir. Tabanında nem çekici maddeler vardır. Bunlardan en çok kullanılanları kalsiyum klorür ve silikajeldir. Etüvde kurutulan veya kül fırınında yakılan örneklerin havanın nemini almadan soğuması için kullanılan kapaklı cam kaplardır. Üzerinde bir musluk bulunan desikatörler **vakum desikatörü** olarak isimlendirilir.



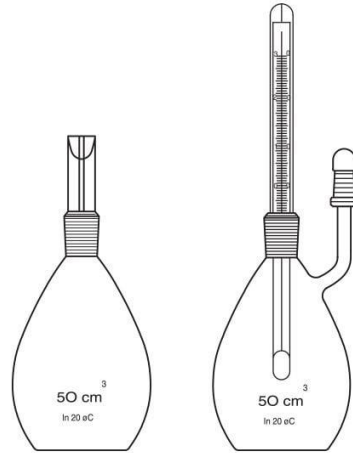
Termometre: Civalı ve civasız (*alkollü*) olmak üzere iki çeşidi bulunan termometrelerin genellikle çalışma aralığı -20 ile $+150^{\circ}\text{C}$ 'dir.



Damlalıklı şişe: Özellikle çöktürme tepkimelerinde bazı sıvıların tepkime ortamına damla damla eklenmesi gerektiği durumlarda kullanılır.



Piknometre: Sıvıların yoğunluğunu hassas bir şekilde ölçmek için kullanılan, genellikle camdan yapılmış, kapaklı ve belirli bir hacme sahip özel bir ölçü kabıdır. İçerisindeki sıvının kütlesi belirlenerek yoğunluğu hesaplanır. Sıvıların saf olup olmadığını test etmek, alkol ve petrol ürünlerinin yoğunluk analizlerini yapmak gibi uygulamalarda kullanılır. Doğru ölçüm için sıcaklık sabit tutulmalı ve hava kabarcıkları engellenmelidir.



Yıkama şişesi: Gazları saflaştırmak, nemlendirmek veya istenmeyen bileşenlerden arındırmak için kullanılan özel bir cam kaptır. Genellikle gazın bir sıvı içinden geçirilmesini sağlayan daldırma tüpüne sahiptir ve asit buharlarını nötralize etmek, reaktif gazları temizlemek veya kurutmak amacıyla kullanılır. Kimyasal reaksiyonlarda gazların kontrollü bir şekilde işlenmesine yardımcı olur ve laboratuvar güvenliği açısından önemli bir ekipmandır. Gazların içerisinde bulunan nemin tutulması ve vakum uygulamalarında sıvı buharının yoğunlaştırılarak vakum pompasına girmesini engellemek için kullanılır.



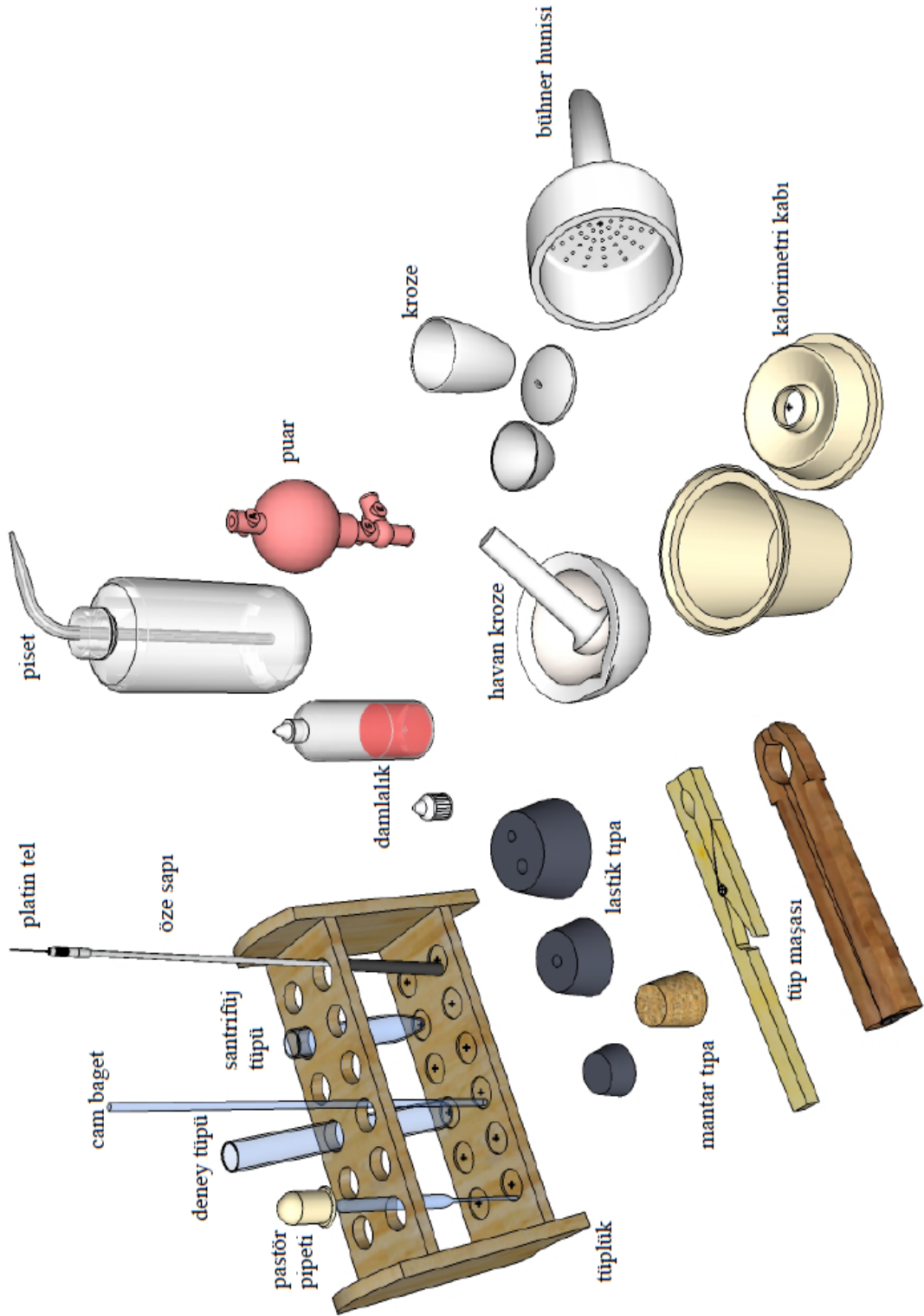
Çözelti saklama şişeleri: kimyasal maddeleri güvenli bir şekilde depolamak, taşımak ve korumak için tasarlanmış özel kaplardır. Genellikle cam (borosilikat cam) veya plastik (polietilen, polipropilen, teflon) malzemelerden üretilir ve saklanan çözeltiliye göre asit, baz veya organik çözücülere dayanıklı olması gerekir. Şişeler genellikle kehribar renkli (amber) olarak üretilerek ışığa duyarlı maddelerin bozulmasını önler. Kapakları sızdırmaz olacak şekilde tasarlanmış olup, bazıları gaz çıkışına izin veren havalandırma sistemlerine sahiptir. Doğru etiketleme ve uygun saklama koşulları sağlanarak kimyasal reaksiyonlardan veya kontaminasyondan kaçınılmalıdır.



Vezin kabı: hassas tartım işlemlerinde kullanılan küçük ve hafif bir kap türüdür. Genellikle cam, porselen veya plastik malzemeden üretilir ve tartılacak maddelerin hassas terazide doğru ölçülmesini sağlamak için kullanılır. Toz veya sıvı haldeki maddelerin taşınmasını ve aktarılmasını kolaylaştıran vezin kapları, statik elektrik oluşturmeyen ve reaktif olmayan malzemelerden seçilerek kimyasal stabiliteyi koruyacak şekilde tasarlanır.



LABORATUVARDA KULLANILAN DİĞER MALZEMELER



Piset: Genellikle temizlik işlemlerinde kullanılan saf suyun bulunduğu polietilenden yapılmış kaplardır.

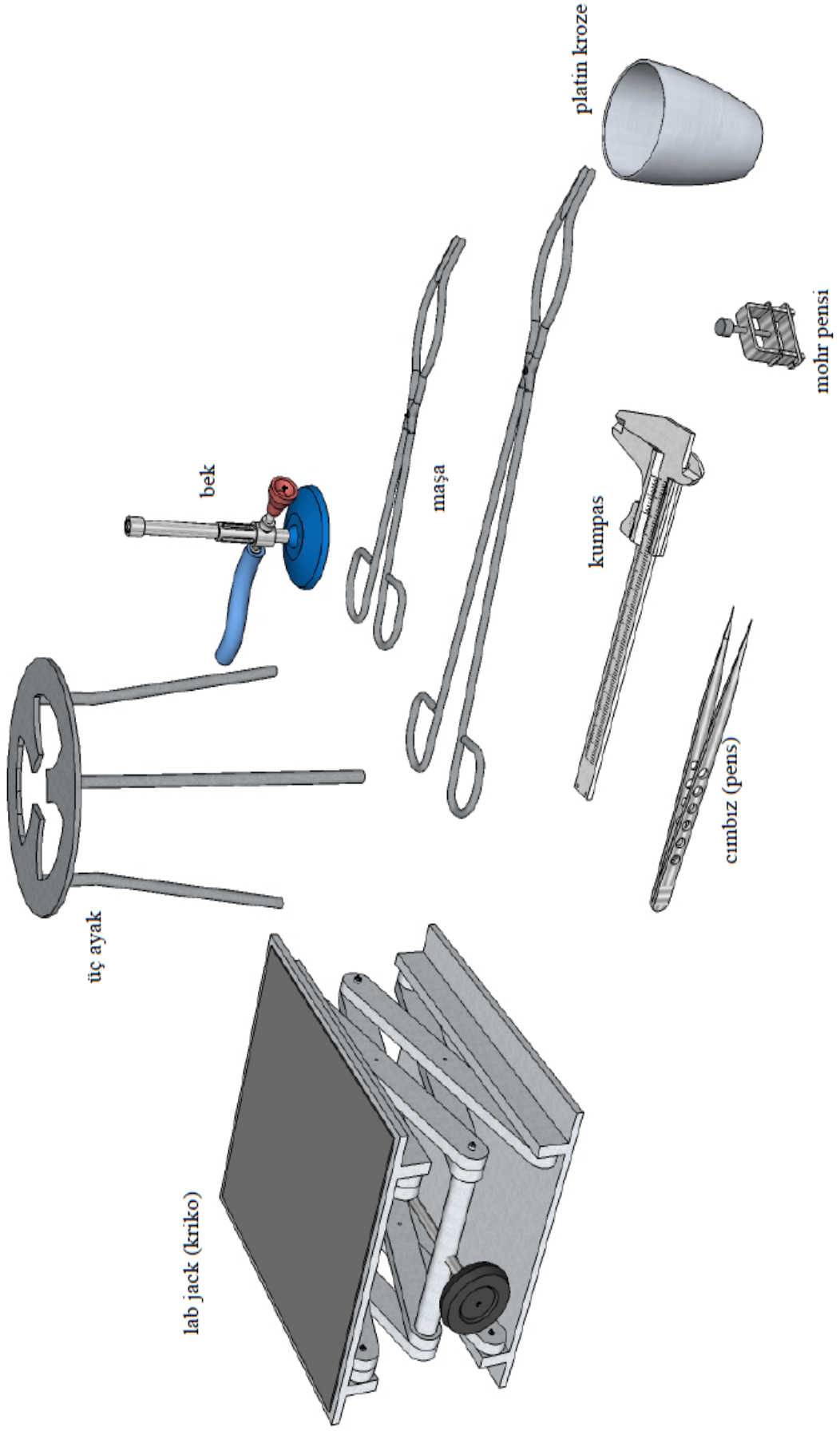


Plastik pipet: Plastik malzemenen yapılmış olup yaklaşık miktarda sıvı almak için kullanılırlar.



Pipet doldurucular: Cam pipetin uç kısmına takılarak, sıvıları pipet içine çekmek için kullanılırlar.





Spatül: Katı bir maddenin alınması için kullanılır. Spatül amaca uygun olarak farklı büyüklük ve biçimde olabilir; genellikle metalden yapılmasına rağmen tahta ya da seramik olanları da vardır.



Pens: El ile tutmanın sakıncalı ya da uygun olmadığı durumlarda kullanılır.



Kıskaç ve bağlantı parçası (nivo): Deney düzeneklerin kurulmasında malzemelerin spora sabitlenmesi için kullanılır. İstenilen yükseklik ve yönde bir ucundan spora sabitlenen kıs- kaçlar diğer ucundan silindirik bir cam malzemeyi tutmak üzere tasarlanmıştır.



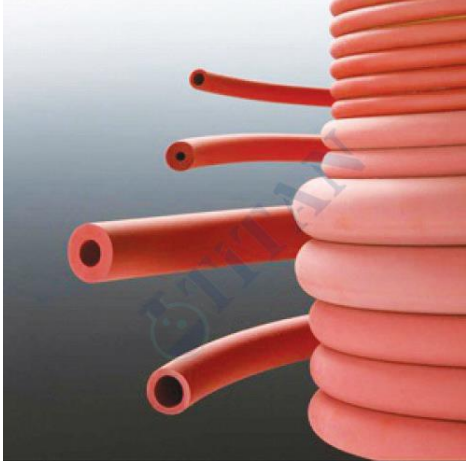
Spor (Statif): Deney düzeneklerinin kurulmasında malzemelerin, metal halka ya da kısıkaç yardımıyla, üzerine bağlanarak sabit konumda tutulmalarını sağlamak kullanılır.



Metal halka: Dibi yuvarlak balonları dik konumda tutmak, süzme işlemlerinde hunileri sabitlemek için kullanılır.



Hortum: Laboratuvarlarda amaca uygun olarak genellikle iki çeşit hortum kullanılır. İnce çeperli şeffaf hortumlar, buharın yoğunlaştırılması için, soğutuculardan su geçişini sağlamak için kullanılırlar. Kalın çeperli hortumlar ise vakum uygulamalarında kullanılır.



Deney tüpü maşası: Deney tüpünün içerisindeki ekzotermik tepkime sonucu ısınması veya deney tüpünün ısıtılması sırasında deney tüpünü tutmak için ahşap veya metalden yapılan tüp kısıkaçları kullanılır.



Tüplük: deney tüplerini dik ve düzenli bir şekilde tutmak, saklamak veya taşımak için kullanılan plastik, metal veya ahşap malzemeden üretilen ve farklı çap ve boyutlarda tüpleri sabit bir şekilde yerleştirmeye olanak tanıyan bir malzemedir. Özellikle titrasyon, ısıtma ve kültür çalışmaları gibi deneylerde güvenli ve düzenli bir çalışma ortamı sağlar.



Porselen kroze: yüksek sıcaklıklarda maddeleri ısıtmak, yakmak veya küllemek için kullanılan ısıya ve kimyasallara dayanıklı porselenden üretilen bu kap, genellikle kül fırınlarında kullanılır. Gravimetrik analizde sabit tartıma getirilmek için çözüldüden süzülerek ayrılan katıların süzgeç kağıdıyla birlikte içerisine konularak önce bek alevinde sonra da kül fırınında yakılması için kullanılır.



Porselen buharlaştırma kabı: Laboratuvarlarda çözeltilerin buharlaştırılması ve kristallendirme işlemleri için kullanılan, yüksek sıcaklığa ve kimyasal maddelere dayanıklı bir kaptır. Doğrudan alev veya ısıtıcı üzerinde kullanılabilir. Isıya karşı dirençli yapısı sayesinde sıvıların güvenli şekilde yoğunlaştırılmasını sağlar, ancak ani sıcaklık değişimlerinden kaçınılmalıdır.



Porselen kroze maşası, laboratuvarlarda yüksek sıcaklıklarda çalışan krozelere dokunmadan güvenli bir şekilde tutmak ve taşımak için kullanılan ve paslanmaz çelikten üretilen bu maşa, ısıya dayanıklı olup, uç kısmı bazı modellerde kauçuk veya seramik kaplama ile desteklenerek daha iyi kavrama sağlar. Yüksek sıcaklıklara dayanıklı olması sayesinde özellikle yakma, külleme ve kurutma işlemlerinde kullanılır.



Porselen havan: katı maddeleri öğütmek, ezmek veya toz haline getirmek için kullanılan sert ve dayanıklı porselenden üretilmiştir. Böylece kimyasal maddelere karşı dirençli olup aşınmaya dayanıklıdır. Havan olarak adlandırılan çukur kap ve dövücü eli (*pistil*) adı verilen öğütme çubuğundan oluşur. Kimyasal numuneleri ince parçacıklara ayırarak çözeltilerde daha kolay çözünmelerini sağlar ve reaksiyon verimliliğini artırır.

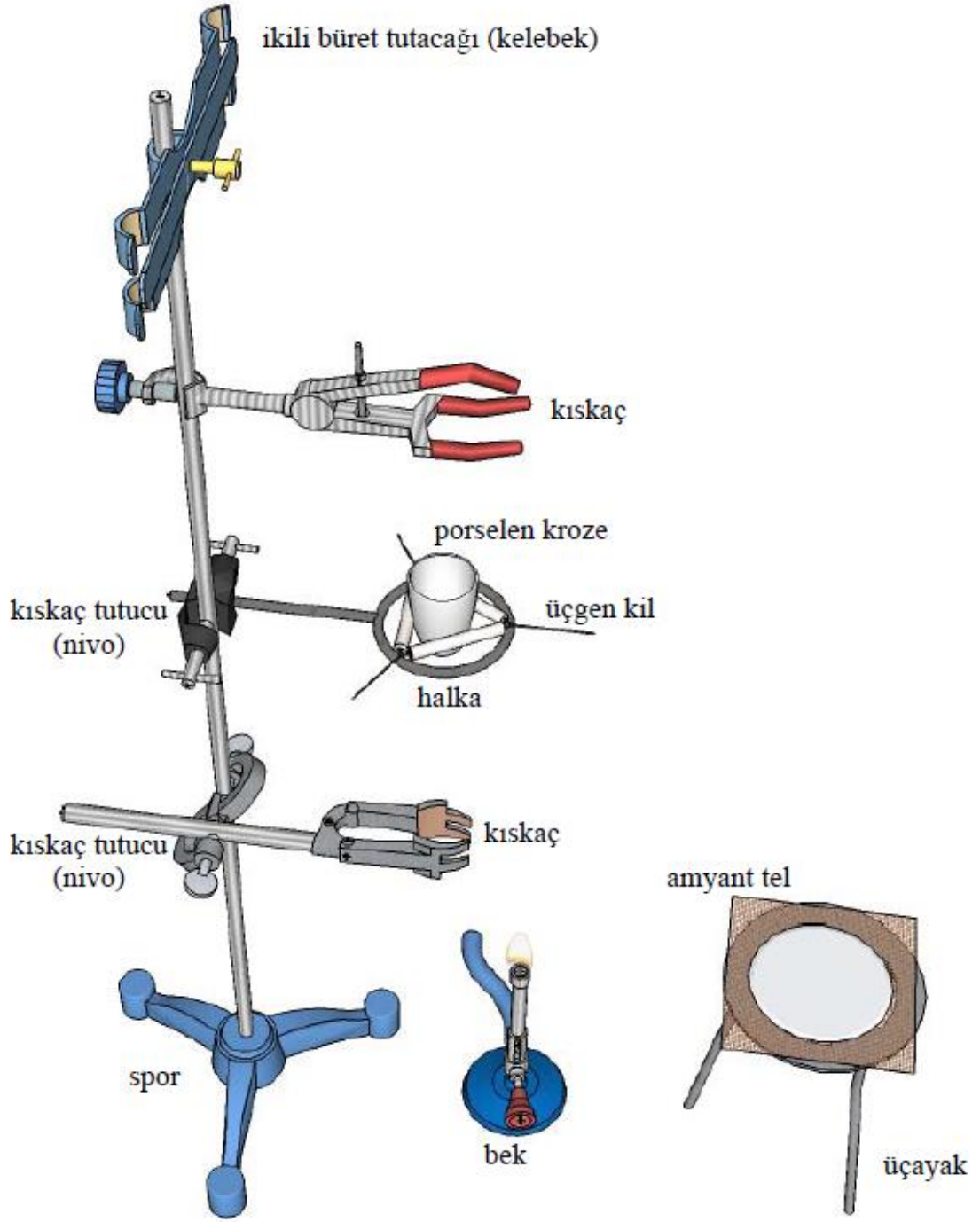


Agat Havan: Laboratuvarlarda kontaminasyon içermeyen sonuçlar elde etmek için kullanılır. Fiziksel özelliklerinden dolayı moh skalasına göre 6,5 sertliği ile öğütme sırasında mükemmel direnç gösterir. Agat havanlar, Morf silikanın bir formu olan doğal agat taşından yapılmıştır.



Tartım kapları: katı veya sıvı maddelerin hassas terazilerde doğru bir şekilde tartılması için kullanılan cam, plastik, alüminyum veya porselen gibi malzemelerden üretilir ve genellikle hafif, kimyasallara dayanıklı ve statik elektrik oluşturmeyen yapıda olur. Tartım sırasında maddelerin doğrudan teraziye temasını önleyerek hassas ve güvenilir ölçümler yapılmasını sağlar.





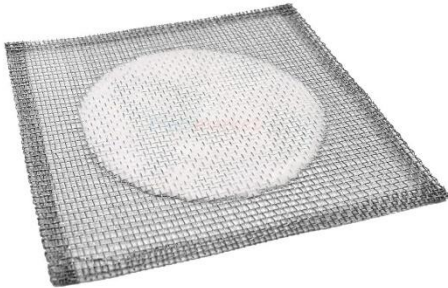
Kil üçgen: Porselen krozenin üzerine konularak bek alevinde yakma işleminin yapılması için kullanılır.



Üç ayak: Üzerine içerisinde sıvı bulunan beher gibi malzemelerin konularak alttan bek ile ısıtma yapmak için kullanılır.



Amyant tel: Isıtılacak malzemenin bek aleviyle direkt temasını önlemek için üç ayak üzerine konulan ısı iletici malzemedir.



Bunzen Beki: Tutuşucu bir gaz ile havayı, yanmadan önce istenen oranda karıştıran ve ısı kaynağı olarak kullanılan bir malzemedir. Bekler yapılarına ve alev sıcaklıklarına göre farklı isimlerle belirtilir (Bunsen, Meker, Tirrell gibi). Kimya laboratuvarlarında en yaygın kullanılanı Bunzen bekidir. Beklerde bir gaz girişi ve bir de hava girişi bulunur.

Otomatik Bunsen beki, laboratuvarlarda güvenli ve verimli bir şekilde ısıtma işlemi için kullanılan, geleneksel Bunsen bekinin gelişmiş bir versiyonudur. Dokunmasız sensörler, otomatik ateşleme mekanizmaları ve güvenlik valfleri ile donatılmış olan bu cihaz, el hareketi veya ayak pedalı ile kontrol edilebilir ve alev sönmesi durumunda gaz akışını otomatik olarak keser. Ayarlanabilir hava-gaz karışımı sayesinde mavi veya sarı alev elde edilebilirken, gereksiz gaz tüketimini önleyerek enerji tasarrufu sağlar.



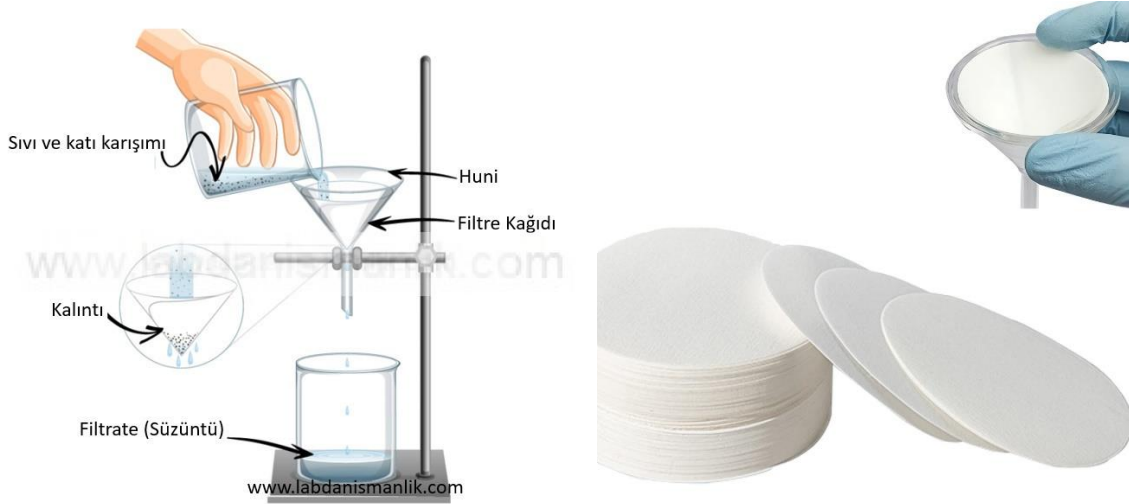
Laboratuvar krikosu (Lab Jack): Deneý düzenekleri kurulurken malzemelerin yüksekliğini ayarlamak için kullanılır. Cam malzemeler, ısıtıcılar, manyetik karıştırıcılar veya diğer cihazların yükseklik ayarını yapmak ve sabit bir destek sağlamak için kullanılan mekanik bir platformdur. Genellikle paslanmaz elik veya alüminyumdan üretilir ve makaslı kaldırma mekanizması ile yüksekliği kolayca ayarlanabilir.



Laboratuvar yıkama fırçaları, beher, erlenmayer, pipet, balon joje ve diğer cam malzemeleri temizlemek için kullanılan özel fıralardır. Farklı boyut ve şekillerde üretilen bu fırçalar, dar ağzlı veya derin kapların iç yüzeylerini etkili bir şekilde temizlemeye yardımcı olur. Genellikle naylon, doğal kıl veya sünger kaplamalı tellerden yapılır ve laboratuvar hijyenini sağlamak için kullanılır.



Süzgeç kâğıdı: Katı ve sıvı fazları ayırmak için kullanılan gözenekli kağıtlardır. Genellikle selüloz liflerinden üretilir ve farklı gözenek boyutlarına sahip olabilir, böylece süzme işleminin hızını ve hassasiyetini belirler. Yerçekimi süzme veya vakum süzme tekniklerinde kullanılarak çözeltilerden katı maddelerin ayrılmasını sağlar. Analitik kimya, su arıtma ve biyokimyasal analizler gibi birçok laboratuvar uygulamasında yaygın olarak kullanılır.



Beher veya erlen maşası, laboratuvarlarda sıcak veya tehlikeli kimyasallar içeren beher, erlenmayer ve diğer cam kapları güvenli bir şekilde tutmak ve taşımak için kullanılan bir alettir. Genellikle metalden yapılan bu maşa, ısıya dayanıklı olup ergonomik bir tutuş sağlayarak kazaların önüne geçmeye yardımcı olur. Bazı modelleri kauçuk kaplamalı uçlara sahip olup cam kapların kaymasını önler ve yüzeye zarar vermeden güvenli bir kavrama sunar. Kimyasal reaksiyonlar sırasında veya yüksek sıcaklıklardaki numuneleri taşıırken ellerin yanmasını engelleyerek laboratuvar güvenliğini artıran önemli bir ekipmandır.



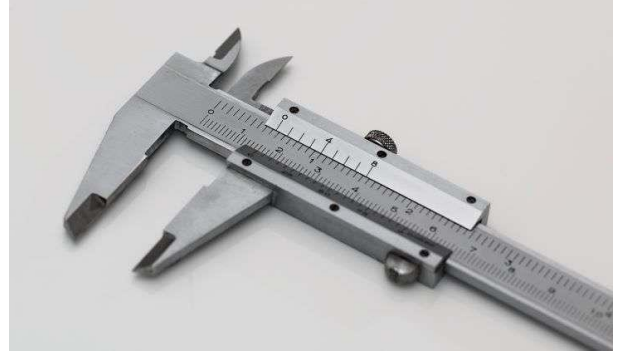
Laboratuvar fırın eldiveni, Genellikle 300-500°C'ye kadar dayanıklı malzemelerden örneğin ısıya dayanıklı kevlar, asbest veya özel silikon kaplamalı kumaşlardan üretilir. Sıcak cam malzemeleri, seramik kaplar veya metal yüzeyleri güvenli bir şekilde tutmayı sağlar. Eldivenlerin iç yüzeyi genellikle pamuk veya yalıtkan malzemelerle kaplıdır, böylece kullanıcıya konfor ve ekstra koruma sunar. Laboratuvar fırınlarında, yüksek sıcaklıkta yapılan deneylerde ve sterilizasyon işlemlerinde kullanımı hayati önem taşır.



Manyetik balık, laboratuvarlarda manyetik karıştırıcı cihazlarıyla birlikte kullanılan, çözeltilerin homojen bir şekilde karışmasını sağlayan küçük, manyetik bir çubuktur. Genellikle teflon kaplı olup, kimyasallara dayanıklı ve kolay temizlenebilir bir yapıya sahiptir. Manyetik alanın etkisiyle dönen bu çubuk, cam beher veya erlenmayer içinde sıvıyı karıştırarak çözünürlüğü artırır ve reaksiyonların daha verimli gerçekleşmesine yardımcı olur. Farklı boyut ve şekillerde üretilen manyetik balıklar, kullanılan kap hacmine ve karışımın viskozitesine göre seçilir.



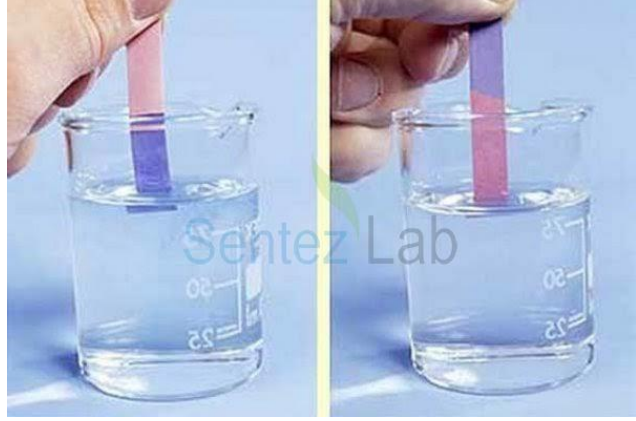
Kumpas, kimya laboratuvarlarında cam malzemeler, metal parçalar veya ince borular gibi nesnelerin hassas ölçümlerini yapmak için kullanılan bir ölçüm aletidir. Dijital, analog veya sürgülü modelleri bulunan kumpaslar, milimetre veya inç cinsinden hassas ölçümler yapabilen çeneli bir yapıya sahiptir. İç çap, dış çap ve derinlik ölçümleri yapabilen bu alet, özellikle cam tüplerin çapını ölçmek, reaktörlerdeki açıklıkları belirlemek veya deney ekipmanlarının uygunluğunu kontrol etmek için kullanılır.



Mohr pensi, laboratuvarlarda esnek tüplerin akışını kontrol etmek için kullanılan bir klemp (kıskaç) mekanizmasıdır. Genellikle metalden üretilir ve bir vidalı veya yaylı sıkıştırma mekanizmasına sahiptir. Lateks veya silikon hortumlar üzerinde sıvı veya gaz akışını kesmek veya ayarlamak için kullanılır. Titrasyon deneyleri, damıtma işlemleri ve sıvı transferlerinde sıvı akışını hassas bir şekilde kontrol etmeye olanak tanır.



Turnusol kâğıdı: Asitlik ve bazlık (pH) seviyesini belirlemek için kullanılan ve bitkisel kaynaklı bir boya olan turnusol ile emdirilmiş indikatör kağıdıdır. Çözeltiye batırıldığında asit ortamda *kırmızı*, bazik ortamda *mavi* renk alır. Nötr çözeltilerde ise genellikle renk değişimi olmaz. Hızlı ve pratik bir şekilde pH değişimlerini gözlemlemeye olanak tanıyan turnusol kâğıdı kesin pH değeri vermez. Çözeltinin net pH 'ını belirlemek için daha hassas pH ölçer cihazlar veya geniş aralıklı pH kağıtları tercih edilir.



pH kağıdı, bir çözeltinin pH değerini belirlemek için kullanılan, farklı pH aralıklarına duyarlı indikatör boyalarla emdirilmiş özel bir test kağıdıdır. Turnusol kağıdından farklı olarak, geniş bir pH aralığında çeşitli renk değişimleri göstererek çözeltinin pH seviyesini daha hassas bir şekilde belirlemeye olanak tanır.



Laboratuvar önlüğü, kimyasal dökülmelere, biyolojik ajanlara ve diğer tehlikelere karşı koruma sağlamak için kullanılan temel güvenlik ekipmanlarından biridir. Genellikle pamuk veya polyester karışımı malzemelerden üretilir ve yanmaz, sıvı geçirmez veya anti-statik özellikler içerebilir. Kullanımı sırasında düğmelerin veya fermuarın tam kapalı olması, kolların uygun uzunlukta olması ve üzerine dökülen kimyasalların hızla temizlenmesi gerekir. Ayrıca, laboratuvardan çıkarken önlük çıkarılmalı ve çalışma alanı dışında kullanılmamalıdır.



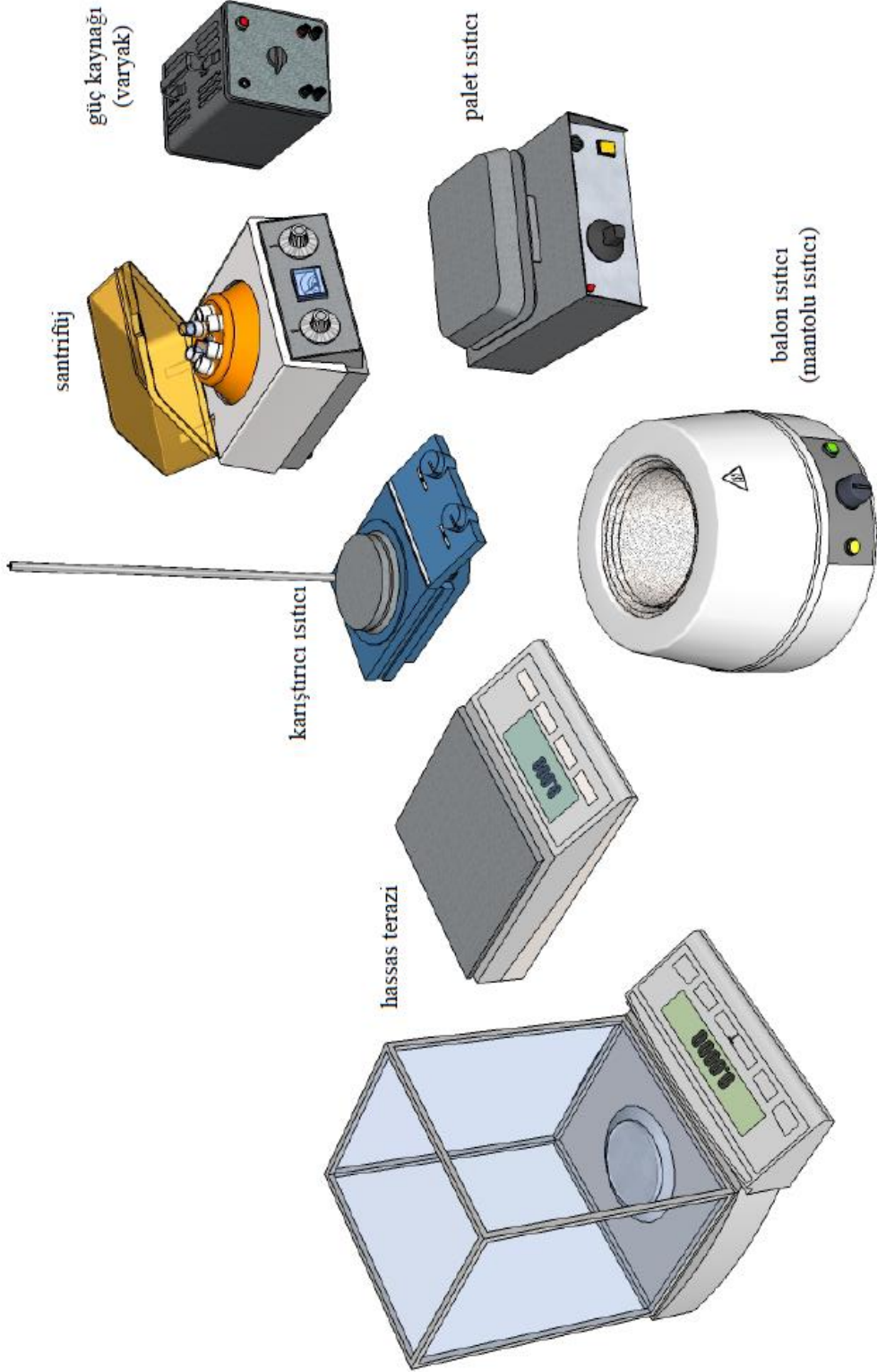
Kimya laboratuvar gözlüğü, laboratuvar ortamında kimyasal sıçramalara, tozlara ve zararlı buharlara karşı gözleri korumak için kullanılan bir güvenlik ekipmanıdır. Genellikle şeffaf, darbeye dayanıklı polikarbonat lenslerden üretilir ve bazı modelleri yan korumalı veya buğulanmaz özelliklere sahiptir. Özellikle asit-baz işlemleri, patlayıcı reaksiyonlar ve ısıtma işlemleri sırasında kullanımı hayati önem taşır. Laboratuvar güvenliğini sağlamak için mutlaka takılması gereken temel koruyucu ekipmanlardan biridir.



Laboratuvar eldiveni, kimya laboratuvarlarında kimyasallara, ısıya, kesiklere ve biyolojik maddelere karşı elleri korumak için kullanılan bir güvenlik ekipmanıdır. Lateks, nitril, neopren veya PVC gibi malzemelerden üretilir ve kullanılan kimyasala uygun olarak seçilmelidir. Özellikle asit-baz çalışmaları, organik çözücülerle işlemler ve biyolojik örneklerin analizi sırasında eldiven kullanımı hayati önem taşır.



LABORATUVARDA KULLANILAN TEMEL CİHAZLAR



Terazi: Tartım işlemlerinde kullanılır. Terazilerin kullanım amacına ve hassasiyetine göre çeşitli şekil ve ebatları bulunur. Teraziler duyarlılıklarına göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılırlar.

Terazi Duyarlılığı (gram)

Kaba terazi 0,1 veya 0,01

Makro terazi 0,0001

Yarı mikro terazi 0,00001

Mikro terazi 0,000001

Ultra mikro terazi 0,00000002



Nem tayin cihazı: Laboratuvar ortamında numunelerin içerdikleri nem oranını belirlemek için kullanılan bir cihazdır. Genellikle termogravimetrik yöntemle çalışarak, örneği belirli bir sıcaklıkta kurutarak kütle kaybını ölçer. Gıda, ilaç, kimya ve tarım endüstrilerinde yaygın olarak kullanılır. Cihaz, dahili bir hassas terazi ve ısıtma ünitesi içerir, böylece hızlı ve doğru analizler yapılmasını sağlar.



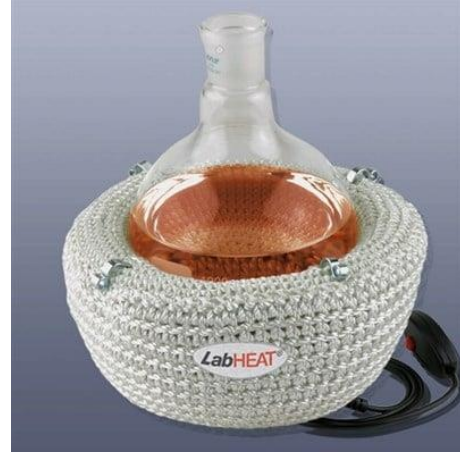
Manyetik karıştırıcı: Üzerine yerleştirilen bir kap içerisindeki sıvının karıştırılması için kullanılan bir cihazdır. Karışma hızı istenildiği gibi ayarlanabilir. Kap içerisindeki manyetik balık cihazın manyetik alanı etkisiyle dönerek sıvının homojen bir şekilde karışmasını sağlar. *Manyetik balık teflon ile kaplanmış mıknatıstır.* Bazılarında karıştırma özelliği yanında ısıtma özelliği de bulunur. Bu tür manyetik karıştırıcılar karıştırma işlemiyle birlikte ısıtma işlemi de gerçekleştirirler. Bu özelliği nedeniyle sıvıların uzun süreli düzenli ısıtılmasında kullanılırlar.



Isıtıcı tabla: Tabanı düz olan kapların içerisindeki maddelerin ısıtılmasında kullanılan bir cihazdır.



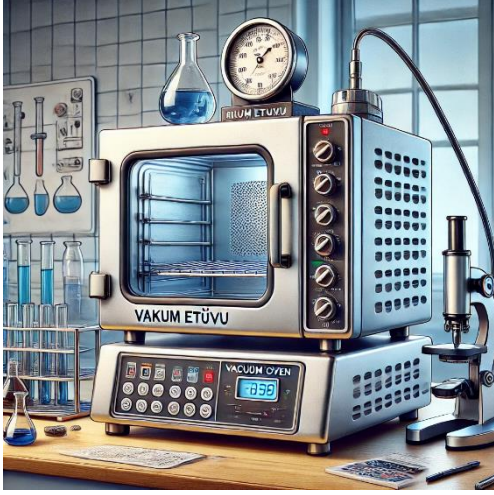
Mantolu (ceketli) ısıtıcı: Yuvarlak dipli balonlar içerisindeki maddelerin ısıtılmasında kullanılan bir cihazdır. İçi boş yarım küre şeklindeki bu ısıtıcıların iç kısmındaki rezistansları elektriğe yalıtkan fakat ısıyı iyi ileten bir örgü ile kaplanmışlardır. Kullanılacak mantolu ısıtıcıların boyutları ısıtılması istenen kap ile tam uyum içinde olmalıdır. Aksi takdirde ısı iletimi tam olarak gerçekleşmez.



Etüv (Sıcak Hava Sterilizatörü): Laboratuvar ortamlarında sterilizasyon, kurutma ve sıcaklık kontrollü inkübasyon işlemleri için kullanılan bir cihazdır. Sabit ve homojen sıcaklık sağlayarak numunelerin belirli koşullarda tutulmasını mümkün kılar. Çalışma prensibi, elektrikli ısıtıcılar ve termostat yardımıyla istenilen sıcaklıkta sabit ısıtma yaparak malzemeleri kontrollü bir şekilde işlemeye dayanır.



Vakum Etüv: laboratuvarlarda düşük basınç altında kurutma, ısıtma ve nem alma işlemleri için kullanılan bir cihazdır. Hassas numunelerin ısıya zarar vermeden kurutulmasını sağlamak için atmosfer basıncını düşürerek buharlaşma noktasını azaltır. Bu sayede ısıya duyarlı malzemeler düşük sıcaklıklarda güvenli bir şekilde kurutulabilir. Dijital sıcaklık kontrolü, basınç göstergesi ve vakum pompası bağlantısı gibi özelliklere sahiptir.



Kül fırını: Laboratuvarlarda yüksek sıcaklıkta ısıtma, kül tayini ve malzeme analizleri için kullanılan bir cihazdır. Genellikle 1000-1800°C arasında çalışabilen bu fırınlar, organik maddelerin yakılarak yalnızca inorganik kalıntıların (kül) kalmasını sağlar. Seramik, metalurji, kimya ve gıda analizlerinde sıkça kullanılır. Isı yalıtımlı seramik veya refrakter malzemeden üretilmiş olup dijital sıcaklık kontrolü ile hassas ısıtma sağlar.



Çeker ocak: Laboratuvar ortamında zararlı gazların, dumanların ve uçucu kimyasalların güvenli bir şekilde uzaklaştırılması için kullanılan bir havalandırma sistemidir. Kimyasal reaksiyonlar sırasında oluşan tehlikeli buharları çekerek laboratuvar çalışanlarını korur. Genellikle ön kısmı şeffaf cam panellerle kaplı olup, havalandırma sistemi ve filtrelerle donatılmıştır.



Santrifüj cihazı: Laboratuvarlarda sıvı numuneleri yoğunluklarına göre ayırmak için kullanılan bir alettir. Yüksek hızda dönen rotor sayesinde numunedeki bileşenleri merkezkaç kuvvetiyle ayırır. Genellikle kan, hücre, protein ve DNA/RNA ayırma işlemlerinde kullanılır. Mikro, masa üstü ve endüstriyel olmak üzere farklı kapasite ve hız seçenekleri mevcuttur. Dijital hız ve zaman kontrolü gibi özelliklere sahip olup kimya laboratuvarlarında kalitatif analizde deney tüplerinde elde edilen çökeğin çöktürülmesi amacıyla da yaygın olarak kullanılır.



pH metre: Bir çözeltildeki hidrojen iyon aktivitesini ölçerek pH değerini belirleyen laboratuvar cihazıdır. Çalışma prensibi, özel bir cam elektrot aracılığıyla çözelti içindeki serbest H⁺ iyonlarının aktivitesini algılayarak elektriksel bir sinyale dönüştürmesine dayanır. Elde edilen sinyal dijital veya analog ekranda pH değeri olarak görünür.



İletkenlik cihazı (conductivity meter): Bir sıvının elektriksel iletkenliğini ölçmek için kullanılan laboratuvar ekipmanıdır. Çözeltildeki iyon yoğunluğunu belirleyerek saflık, tuzluluk ve konsantrasyon analizlerinde kullanılır. Genellikle su analizleri, kimya ve çevre laboratuvarlarında tercih edilir. Cihaz, bir prob aracılığıyla ölçüm yapar ve sonuçları dijital ekranda gösterir.



Evaporatör: Laboratuvarlarda çözücülerini uzaklaştırarak maddelerin konsantre edilmesi veya saflaştırılması için kullanılan bir cihazdır. Genellikle döner buharlaştırıcı (rotavapor) olarak bilinen modeli yaygın olup, düşük basınç altında çözücüyü buharlaştırarak ayrıştırma işlemi yapar. Hassas sıcaklık ve vakum kontrolü sağlayarak ısıya duyarlı maddelerin zarar görmemesini mümkün kılar.



Su banyoları (Benmari): Laboratuvarlarda en çok kullanılan ısı banyolarıdır. Isıtılabilir bir havuz ve bir de ısıtıcıdan oluşur. Rezistanslı ısı banyolarının sıcaklığı bir termostat vasıtasıyla kontrol altında tutulur. Isıtılmış suyun homojen ısı transferi sağlaması sayesinde numuneler hassas bir şekilde ısıtılabilir. 95°C'a kadar ısıtma yapılabilir.



Yağ banyosu: Laboratuvar ortamında yüksek sıcaklıklarda, numuneleri kontrollü bir şekilde ısıtmak için kullanılan bir cihazdır. Su banyolarına göre daha yüksek sıcaklıklara ulaşabilir ve buharlaşma kaybını minimize eder. Genellikle silikon yağı veya mineral yağ gibi yüksek kaynama noktasına sahip sıvılar kullanılır. Homojen ısı dağılımı sağladığı için hassas deneylerde kullanımı yaygındır.



Kum banyosu: Laboratuvar ortamında numuneleri eşit ve kontrollü bir şekilde ısıtmak için kullanılan bir ısıtma sistemidir. Genellikle homojen bir sıcaklık dağılımı sağlamak amacıyla metal bir hazne içinde ince kum bulunur ve bu kum ısıtılarak deney tüpleri veya beherler için sabit bir ısı kaynağı oluşturur. Yüksek sıcaklıklara dayanabilmesi ve termal stabilite sağlaması nedeniyle yaygın olarak kullanılır.



Soğutucu banyoları: Kimyasal reaksiyonları belirli düşük sıcaklıklarda gerçekleştirmek, hassas örnekleri soğutmak ve sıcaklık kontrollü testler yapmak için kullanılan cihazlardır. Bu sistemler genellikle kapalı devre soğutma prensibiyle çalışarak hassas sıcaklık kontrolü sağlar. Dijital sıcaklık kontrol üniteleri ile donatılmıştır.



Shaker (çalkalayıcı): Sıvı numuneleri belirli bir hız ve süre boyunca karıştırarak homojen hale getirmek, çözücülerin çözünmesini hızlandırmak veya biyolojik süreçleri desteklemek için kullanılan bir cihazdır. Mekanik veya manyetik olarak çalışabilen çeşitli modelleri vardır ve çalkalama türü (yatay, orbital, döner, vibrasyon vb.) ihtiyaca göre ayarlanabilir.



Vorteks (Tüp çalkalayıcı): küçük hacimli sıvıları hızlı ve verimli bir şekilde karıştırmak için kullanılan bir cihazdır. Dairesel bir hareketle titreşim oluşturarak tüp içindeki sıvının homojen şekilde karışmasını sağlar. Numune hazırlama, çözelti karıştırma ve hücre süspansiyonları oluşturma gibi işlemler için kullanılır. Tek tüp veya çoklu tüp desteği sunan modelleri bulunur ve hız ayarı yapılabilir. Kompakt ve pratik bir cihazdır, hızlı karışım gerektiren deneylerde büyük kolaylık sağlar.



Distile su ve ultra saf su üretimi için genellikle iki aşamalı bir sistem kullanılır. İlk aşamada, su kaynatılarak buharlaştırılır ve yoğunlaştırılarak saf su (distile su) elde edilir. Bu işlem sudaki çözülmüş iyonları ve organik kirleticileri büyük ölçüde uzaklaştırır. İkinci aşamada ise ters osmoz (RO), deiyonizasyon (DI) ve ultraviyole (UV) sterilizasyon gibi ileri filtrasyon teknikleri kullanılarak ultra saf su üretilir. Bu ultra saf su, hassas kimyasal analizler, biyoteknoloji uygulamaları ve farmasötik üretimde kullanılır.

