

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

**LABORATUVAR ARAÇ GEREÇLERİ
524KI0238**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ARAÇ GEREÇLERİN TEMİZLİĞİ.....	3
1.1. Laboratuvarda Kullanılan Araç Gereçler	3
1.1.1. Cam Malzemeler.....	4
1.1.2. Bunzen Beki	13
1.1.3. Su Banyosu	13
1.1.4. Etüv.....	14
1.1.5. Kül Fırın	14
1.1.6. Porselen Malzemeler	15
1.1.7. Termometreler	16
1.2. Laboratuvarda Temizlik ve Önemi	16
1.3. Laboratuvar Temizliği.....	17
1.4. Cam Malzemelerin Temizliği	17
1.4.1. Temizlik Aşamaları	18
1.5. Diğer Malzemelerin Temizliği.....	20
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	27
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	29
2.SÜZGEÇ KAĞIDI KESME VE CAM MALZEME HAZIRLAMA.....	29
2.1. Süzgeç Kâğıdı ve Çeşitleri.....	29
2.2. Süzgeç Kâğıdı Kesme ve Katlama.....	30
2.3. Cam Malzeme Çeşitleri.....	31
2.4. Cam Malzeme Kesme, Bükme ve Uç Çekme.....	35
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	43
MODÜL DEĞERLENDİRME	44
CEVAP ANAHTARLARI.....	47
KAYNAKÇA	49

AÇIKLAMALAR

KOD	524KI0238
ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Laboratuvar Araç Gereçleri
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül; laboratuvarda kullanılan araç gereçlerin temizliğini yapabilme, süzgeç kâğıdı kesebilme ve cam malzemeleri hazırlayabilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Laboratuvarda güvenli çalışma ortamı sağlamak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, laboratuvarda kullanılan araç ve gereçlerin temizliğini yapabilecek, süzgeç kâğıdı kesebilecek ve cam malzemeleri hazırlayabileceksiniz. Amaçlar 1. Laboratuvarda kullanılan araç gereçlerin temizliğini yapabileceksiniz. 2. Süzgeç kâğıdı kesebilecek ve cam malzemeleri hazırlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMIARI VE DONANIMIARI	Ortam: Temel kimyasal işlemleri yapmak için gerekli donanımın bulunduğu laboratuvar, atölye, teknoloji sınıfı, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları Donanım: İlk yardım malzemeleri, sabun, personel dolabı, laboratuvar önlüğü, koruyucu malzemeler, lavabo, kâğıt havlu, personel odası, kalsiyum karbonat, erlenmayer
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

“Önündeki eşyaya bakan bir kimseye gözlemci denemez. Gözlemci, olayın ayrıntılarını inceleyen ve ayrıntılarla bütünü arasında bir bağlantı kuran kişidir.” LİEBİG

Kimya biliminin uğraşısı maddedir. Kimya maddenin yapısını, özelliklerini, bir maddenin diğer bir maddeden oluşumunu, maddelerin birbirlerine dönüşümlerini gözlem ve deneylerle açıklayan bir bilim dalıdır.

Sevgili gençler, mesleğinizi öğrenmek ve en iyi şekilde yapabilmek için öncelikle kimya laboratuvarındaki araç ve gereçleri tanımalısınız. Bu sebeple bilimsel ve teknolojik gelişmeler de göz önünde bulundurularak laboratuvar araç gereçlerini daha yakından tanımanızı, bunların nasıl ve ne amaçla kullanıldıklarını bilmenizi ve bu araçların temizliğinin ne şekilde yapıldığını anlamanızı sağlayacak bu modülü hazırladık.

Kimya teknolojisine yönelik eğitimin en önemli adımlarından biri, laboratuvarında gerçekleştirilen deneyler sırasında araç gereçlerin usulüne uygun olarak kullanılması, temizlenmesi ve tekrar kaldırılmasıdır.

Araç gereç kullanımını bilmeyen, kullanım şartlarına uymadan rastgele araç gereç kullanan bir tekniker mesleğinde başarılı olamaz. Bu modülü; kendine güvenen, deneysel çalışmalarını titizlikle gerçekleştirebilen, çalışmalarını daha kolay yapabilecek bireyler olmanız için hazırladık.

Bu modülü başarı ile tamamladıktan sonra meslek ahlakına sahip, konusunda önemli bilgileri kazanmış ve uygulamaya hazır hâle gelmiş olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak laboratuvarında kullanılan araç gereçlerin temizliğini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Laboratuvarında gördüğünüz cam malzemelerin ne tür camlardan imal edildiğini araştırınız.
- Size en yakın olan sağlık kuruluşu ya da varsa bir fabrikanın laboratuvarını gezerek hangi malzemeleri kullandıklarını not ediniz.
- Okulunuzdaki laboratuvarında kullanılan malzemelerle not aldığınız malzemeleri karşılaştırınız.
- Bu malzemelerin kullanım yerlerini ve kullanım amaçlarını inceleyiniz ve bunları kıyaslayınız.

1. ARAÇ GEREÇLERİN TEMİZLİĞİ

1.1. Laboratuvarında Kullanılan Araç Gereçler

Kimya laboratuvarında kullanılan pek çok araç gereç vardır. Bunların hepsini tek tek tanıtmak mümkün değildir. Tüm malzemelerin bir anda, hepsinin birden öğrenci tarafından da bilinmesi beklenemez. Bu yüzden bu modülde hedeflenen, bir kimya teknikeri adayının temel kimya laboratuvarı için gerekli olan araç gereçleri tanıması ve bilmesidir. Laboratuvar çalışmalarınızda en sık karşılaşacağınız ve kullanacağınız cam malzemeler aşağıda açıklanmıştır.



Resim 1.1: Laboratuvarda kullanılan cam malzemeler

1.1.1. Cam Malzemeler

- **Balon:** İçinde bazı kimyasal reaksiyonların gerçekleştirildiği, biyokimya laboratuvarlarında besi yeri hazırlamak için diğer laboratuvar derslerinde de bazı çözeltileri hazırlamada, ısıtma ve kaynatma işlemlerinde ve geri soğutucuya takılarak çeşitli deney düzeneklerinin hazırlanmasında kullanılan cam malzemelerdir. İki veya üç ağızlı olanları da vardır.

Özellikle karıştırma, ekleme ve gaz geçirme gibi işlemlerin aynı anda yapılması gerektiği durumlarda iki ya da üç ağızlı balonlara gerek duyulur. Altı yuvarlak veya düz olabilir. Düz altı olan balonlar toplama kabı olarak yuvarlak altı olan balonlar ise daha dayanıklı olmaları sebebi ile basınç ve sıcaklık değişimlerinin olduğu durumlarda kullanılır. Bir de altı armut şeklinde olan balonlar vardır. Bu tip balonlar ise alçak basınçta çalışıldığında kullanılır. Ağız kısımları rodajlı olan balonlar da mevcuttur. Resimde gördüğünüz balon, ağız kısmı tek ve rodajsız olan balon türlerindedir.



Resim 1.2: Balon

- **Beher:** Kimya laboratuvarlarında kullanılan bardağa benzer cam eşyadır. Çözelti hazırlama, maddelerin karıştırılması, aktarılması, ısıtma ve kristallendirme gibi birçok işlemde kullanılan silindirik biçimli cam

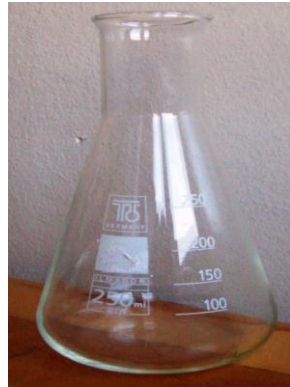
malzemelerdir. Yüksek sıcaklığa dayanıklı temper camdan üretilmiştir. Ağız kısmında sıvının kolayca akması için oluklu bir kısım vardır.



Resim 1.3: Beher

Temper cam, işlemsiz cama göre yaklaşık 5 kat daha dayanıklı olup kırıldığında zar büyüklüğünde parçalara ayrılır. Bu özelliğinden dolayı yaralanma riskini azaltır, güvenlik camı olarak da kullanılır.

- **Erlen:** Dibi düz, koni biçimli cam malzemedir. Özellikle analitik kimya laboratuvarlarında titrasyon işlemlerinde kullanılır. Çözelti hazırlamaktan çözelti saklamaya kadar, kristalizasyon işleminden ve benzer laboratuvar işlemlerine kadar daha birçok amaçla kullanılmaktadır.



Resim 1.4: Erlen

- **Deney tüpü:** İnce uzun, bir tarafı kapalı bir tarafı açık, içine kimyasalların konulduğu 100 °C sıcaklığa dayanabilen deney aracıdır. Maddelerin birbirleriyle etkileşimini gözlemek amacıyla kullanılan silindirik biçimli, küçük çaplı cam malzemelerdir.

Çeşitli ebatlarda olanları vardır. En sık kullanılanları 15 x 1,5 cm ebadında olanlarıdır. Kalitatif analizlerde basit tanıma deneylerinde kullanılır. Tüpe konacak saf sıvılar ve çözeltiler tüpün 1/4'ünü geçmemelidir ve analizden sonra tüpler hemen yıkanmalıdır. Altı dar ve sivri olanları santrifüj tüpü olarak adlandırılır ve küçük tanecikli çökeleklerin çöktürülmesi için santrifüj cihazı içinde kullanılan cam tüplerdir.



Resim 1.5: Deney tüpü



Resim 1.6: Santrifüj tüpü

- **Baget:** Kimyasal karışımların hazırlanması sırasında maddeleri karıştırmak için kullanılan kalın cam çubuk olarak tanımlanabilir. Süzme işlemi sırasında kullanılarak iri taneli çökeleklerin tutunmasını ve süzgeç kâğıdının tıkanmasını engeller. Kristalizasyonda, beherden huniye madde aktarılırken cam baget kullanılır. Katı maddelerin ezilip sıvıya karışması için kullanılan baget mutlaka cam olmalıdır çünkü metaller asidik sıvıyla reaksiyona girip paslanabilir.



Resim 1.7: Baget

- **Mezür:** Kabataslak bir tanım yapmak gerekirse mezür için dereceli silindir demek yeterli olabilir. Saf sıvıların ve çözeltilerin hacmini ölçmek için kullanılan, üzerinde ml cinsinden bölmeler bulunan cam kap olarak da tanımlayabiliriz. Genel olarak 50-1000 ml arası sıvıların hacimlerini çok daha iyi ölçer. Biyokimya laboratuvarlarında besiyeri ve boyaların hazırlanışı sırasında kullanılır. Temel kimya ve analitik kimya laboratuvarı derslerinde ise saf su ya da tampon çözelti gibi sıvı maddelerin ölçülerek kullanılmasını sağlayan cam malzemedir. Ancak sıvıların yaklaşık hacimlerinin ölçülmesinde ve aktarılmalarında kullanılır, çok hassas ölçü kapları değildir.



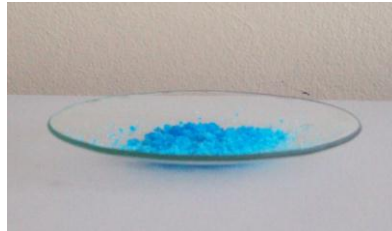
Resim 1.8: Mezür

- **Damlalık:** Birtakım çözeltilerin pH ayarı vb. yapımında ya da tepkime sırasında ortama damla damla çözelti ilave etmek için kullanılan, bir ucuna kauçuktan yapılmış başlık geçirilmiş, öbür ucu sivri, cam veya plastikten yapılmış araçlardır. Damlalıktan yuvarlak, çok küçük miktarda sıvı akar.



Resim 1.9: Damlalık

- **Saat camı:** Ortası çukur, analiz ve deneylerde tartma, kurutma ve kristallendirme gibi işlemlerde kullanılan, dış etkenlere karşı dayanıklı cam malzemedir. Resimde de görüldüğü gibi iç bükey bir araçtır.



Resim 1.10: Saat camı

- **Şişe:** Hazırlanan çözeltilerin saklandığı, silindirik şekilde, dar boyunlu, kapağı ya da tıkaçı olan beyaz ya da koyu renkli cam malzemelerdir. Hacimleri 25 ml'den 1000 ml'ye kadar değişir. Hazırlanan reaktiflerin saklanması için kullanılır. Işıktan etkilenen reaktifler renkli şişelerde saklanır.



Resim 1.11: Çözelti şişeleri

- **Piset:** Laboratuvarlarda genellikle saf su ve bazı durumlarda da yıkama çözeltisi kullanımı için gerekli kaplardır. Yaygın olarak plastikten yapılanları kullanılmaktadır.



Resim 1.12: Piset

- **Pipet:** Çok hassas ve az miktardaki sıvı hacimlerinin ölçümünde, sıvı maddeleri istenilen ölçüde bir kaptan bir diğer kaba aktarmada kullanılan cam malzemelerdir. Dereceli ve tam ölçülü pipetler olmak üzere iki gruba ayrılır. Dereceli pipetlerden 1 ml, 5 ml, 10 ml'lik pipetler laboratuvarlarda en çok kullanılan pipetlerdendir. Tam ölçülü pipetlere, bullu pipetleri, pastör pipetlerini örnek verebiliriz. Pastör pipetleri, sıvıların güvenli bir şekilde aktarılması için tek kullanımlık plastik pipetlerdir ve oldukça kullanışlıdır. Laboratuvarlarda en çok kullanılan dereceli, otomatik ve tek kullanımlık pipetlerdir. Hangi hacim için olduğu ve ayarlandığı sıcaklık üzerinde yazılıdır.



Resim 1.13: Pipet

- **Huni:** Kimya laboratuvarında vazgeçemediğimiz, mutlaka ihtiyaç duyduğumuz araçlardan biridir. Süzme işleminde, sıvıların geniş ağızlı bir kaptan dar ağızlı bir kaba aktarılmasında ve toz hâlindeki katıların dar boğazlı kaplara aktarılmasında kullanılan cam veya plastik malzemelerdir. Cam olanlar adi ve kantitatif olmak üzere iki çeşittir. Kantitatif huni gravimetrik analizde süzme işlemlerinde kullanılır. Boynu diğer hunilere göre daha ince ve uzundur. Bu özellik yaptığı vakum ile hızlı bir süzme sağlar.



Resim 1.14: Huni

- **Balon joje:** Standart çözeltilerin ve belli derişimdeki çözeltilerin hazırlanmasında kullanılan cam malzemelerdir. 25, 50, 100, 250, 500 ve 1000 ml hacimli balon jojeler vardır. Titrasyon işlemlerinde ayarlı çözelti hazırlamak ve saklamak için kullanılır. Balon ismini almasının nedeni, üst kısmının parmak kalınlığında ince uzun oluşu ve alt kısmının balon gibi yuvarlak olmasıdır. Balon jojelerin şilifleri (kapak) vardır ve ince boyun kısımlarında kabın ölçü çizgisi net olarak belirtilmiştir. Balonjoje ile sıvı hacimleri hassas olarak ölçülür. Dikkat edilmesi gereken şey, balon joje içine konulan sıvının sıcaklığının balon joje üzerinde belirtilen sıcaklıkta olması gerektiğidir. Bu sıcaklık genellikle 20 °C'dir.



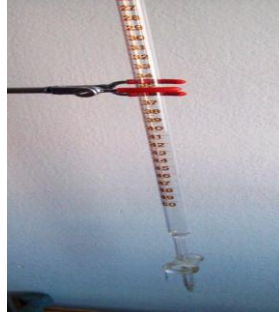
Resim 1.15: Balon joje

- **Cam boru:** Farklı çap, uzunluk ve açılarda bulunan ince cam borulardır. U şeklindeki cam boru tepkime ortamları arasındaki bağlantıyı kurmada kullanılır. Bir kaptaki reaksiyon ortamından başka bir kaptaki reaksiyon ortamına sıvı, gaz vb. aktarmaya yarayan, içi boş, uçları açık, silindirik biçimli cam malzemelerdir. Kullanım şekline göre boru çapı da değişir.



Resim 1.16: Cam boru

- **Büret:** Titrasyon işlemlerinde ve belli hacimde sıvı alınmasında kullanılan altı musluklu, genellikle 50 ml hacimli, üzeri çizgilerle derecelendirilmiş boru şeklindeki cam malzemedir. Genelde pipet ile karıştırılır. Özel bir tutuş stili vardır. Analitik kimya laboratuvarında titrasyon işlemlerinin vazgeçilmez aracıdır. Musluk sol tarafta iken sağ elin iki parmağı ile musluk tutularak işlem gerçekleştirilir. Bu şekilde kullanılan büret ile daha verimli bir deneysel çalışma gerçekleştirilir. Büretlerin hem otomatik hem de manuel olanları vardır. Genellikle 25-50-100 ml hacindedir. Titrasyon işlemlerinde sıvı hacimlerini ölçmede kullanılır.



Resim 1.17: Buret

- **Soğutucu:** Tepkime ortamının ısıtılmasında balon üzerine takılan, ısıtma ile buharlaşan çözücünün geri kazanılmasını sağlayan soğutuculu cam malzemedir. Isıtma işlemine başlamadan önce soğutucudan soğutma suyu geçirilmelidir çünkü kaynama devam ederken çözücünün de buharlaşması engellenmiş olur. Soğutucular, maddeleri gaz fazından sıvı fazına döndürür. İç içe iki borudan meydana gelmiş olan soğutucunun dıştaki borusundan su geçer. İçteki boruda ise madde yoğunlaşır, geri toplama kabına ya da reaksiyon kabına döner. Soğutuculara su girişi alttan, çıkışı üstten bağlanmalıdır.



Resim 1.18: Soğutucu

- **Nuçe erleni:** Vakumlu süzme işleminde kullanılan cam malzemedir. Borosilikat camdan üretilmiş, kalın, dayanıklı bir cam malzemedir. Değişik hacimde olanları vardır.



Resim 1.19: Nuçe erleni

- **Ayrırma hunisi:** Sıvı-sıvı heterojen karışımların kontrollü bir şekilde ayrılmasını sağlayan cam malzemelerdir. Örneğin, zeytinyağı-su karışımı ayırma hunisine konulduğunda öz kütlesi daha küçük olan sıvı zeytinyağı üstte, öz kütlesi daha büyük olan sıvı su altta birer faz oluşturur. Musluk açılır, alttaki sıvı toplama kabına alınarak musluk kapatılır. Böylece iki sıvı birbirinden ayrılmış olur. Birbiri ile karışmayan sıvıları ayırmada ve ekstraksiyon (çekme) işlemlerinde kullanılır.



Resim 1.20: Ayırma hunisi

- **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. Desikatörü tanımlamak gerekirse nem tutucu olarak içine kalsiyum klorür veya silikajel konulan ve kurutma dolabında kurutulan örneklerin havanın nemini almadan soğuması için kullanılan kapaklı cam kaplardır. İki türü vardır, normal desikatör ve vakumlu desikatör. Desikatörün nemsiz kuru ortamının devamını sağlamak için içindeki nem çekici maddenin zaman zaman değiştirilmesi gerekir. Bu amaçla yeni taze bir miktar nem çekici ilave edilebilir ya da nem çekici madde ısıtma yoluyla -ki buna rejenerasyon da denir- nemi giderilerek tekrar kullanılabilir. Sabit tartıma gelecek kimyasalların nem almadan soğutulması ve nem çekmeden saklanması için kullanılır.

Kapağında vakum musluğu bulunan ve bir pompa yardımı ile havası boşaltılabilen desikatörlere **vakum desikatörleri** denir. Normal desikatörlere göre çok daha verimli bir kurutma işlemi yapılır. Ancak vakum uygularken ve musluğu açarken çok dikkatli olmak gerekir. Numune, kroze ve çökeleklerin saklanması için kuru bir ortam sağlayan cam kap olarak da tanımlayabiliriz.



Resim 1.21: Desikatör

1.1.2. Bunzen Beki

Bek, alev denemelerinde, doğrudan ısıtma ya da yakma işlemlerinde kullanılan hava gazı ya da bütan gazı ile çalışan bir araçtır. Gazın uygun miktarda havayla yanmasını sağlayan, ayarlanabilir laboratuvar aracıdır.

Hava ceketi ile hava ayarı tamamen kapatılır. Ana gaz vanaları açılır. Kibrit yakılarak namlu ucuna tutulur. Gaz musluğu açılır. Hava ceketi yavaş yavaş döndürülerek (istenilen alev şiddeti elde edilene kadar) hava ayarı yapılır.

Gelen hava gazı yetmiyorsa alev isli olur. Bu durumda hava ayarı açılır ya da gaz kısılır. Hava ve gaz oranı patlama derecesinde ise içten yanma meydana gelir. Bu durumda bek kapatılarak soğuması beklenmelidir. Bek ile çalışma sona erdikten sonra sıra ile bek vanası ve ana gaz vanaları kapatılır.

Gaz ve bek bağlantılarında gaz kaçağı olup olmadığı sabun köpüğü ile kontrol edilir. Genişçe bir kaba sıcak su konur ve sabun ile iyice köpürtülür. Köpük, bağlantı bölgelerine konur, gittikçe şişen balonlar oluşuyorsa gaz kaçağı vardır. Köpük sönüyorsa gaz kaçağı yoktur.



Resim 1.22: Bunzen beki

1.1.3. Su Banyosu

Reaksiyonun gerçekleştiği deney tüpü, erlen vb. cam malzemelerin içindeki kimyasalların belli bir sıcaklıkta tutulmasını sağlayan, sıcaklığı ayarlanabilen içi su dolu

kaptır. Benmari olarak da sözü edilir. Hemen hemen tüm kimya laboratuvarı derslerinde kullandığımız elektrikli araçtır.



Resim 1.23: Su banyosu

1.1.4. Etüv

Isıtma ve kurutma işlemlerinde kullanılan elektrikli cihazdır. Özellikle biyokimya laboratuvarı dersinde uygun mikroorganizmaların üremesinde uygun sıcaklığı sağlayan cihazdır. Aynı zamanda sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerinde de yine bu cihazdan faydalanılır. Bazı kimyasalları kurutmak ve safsızlıklarından arındırmak için yine bu cihaza başvururuz.



Resim 1.24: Etüv

1.1.5. Kül Fırın

Gravimetrik analizde kızdırma işleminde kullanılan elektrikli cihazdır. Örneğin, hayvan yemlerindeki anorganik maddelerin ve taş, toprak gibi yabancı maddelerin miktarını belirlemek amacıyla kullanılan 1100 °C'nin üzerindeki sıcaklıklara çıkabilen elektrikli cihazdır.



Resim 1.25: Kül fırını

1.1.6. Porselen Malzemeler

- **Krozeler:** Laboratuvarlarda çok sık kullanılan temel araçlardan biridir. Değişik büyüklükte olanları vardır. Krozeler metal, porselen ve süzgeçli krozeler olmak üzere üç gruba ayrılır.
- **Porselen krozeler:** Ateşe dayanıklı kilden yapılmış iç ve dış kısımları sırlanmış malzemelerdir. Gravimetrik analizlerde, kül etme işlemlerinde kullanılır.
- **Metal krozeler:** En çok kullanılanları nikel, platin ve demirden yapılmış olanlarıdır. Genellikle analiz örneğinin çözünürleştirilmesinde kullanılır.
- **Süzgeçli krozeler:** Camdan ve porselenden yapılmış, alt kısımları süzme işlemine uygun olarak gözenekli yapılmış krozelerdir. Genellikle süzme işlemlerinde süzme amacıyla kullanılır.



Resim 1.26: Porselen malzemeler

Porselen buchner hunisi ise vakumlu süzmede kullanılan porselen hunidir.



Resim 1.27: Buchner hunisi

1.1.7. Termometreler

Reaksiyon ortamının sıcaklığını ölçmede kullanılan cam bir malzemedir. Ölçülen sıcaklığın birimi derecedir. Termometreleri maddelerin sıcaklık derecelerini sayı ile ölçen araçlar olarak da tanımlayabiliriz. Pek çok çeşidi mevcuttur. Termometreleri, sıvılı ve metal termometreler olmak üzere genel olarak iki grupta toplayabiliriz.

Sıvılı termometrelerde termometrenin haznesi hangi sıvı ile doluyorsa termometre o sıvının adını alır. Örneğin haznesi alkol ile dolu olan termometreye alkollü termometre, cıva ile dolu olana ise cıvalı termometre vb. denir.

Metal termometreler ise fabrika ve fırınlarda kullanılan, 1600 °C'ye kadar çıkan sıcaklıkları ölçebilen termometrelerdir.



Resim 1.28: Termometreler

1.2. Laboratuvarda Temizlik ve Önemi

“Aslan yatağından belli olur.” atasözünü bilirsiniz. Anlatılmak istenen oldukça açık ve nettir. Sizler, birer kimya teknikeri adayı olarak deney yaptığınız, analizlerinizi gerçekleştirdiğiniz laboratuvar ortamını ve kullandığınız araç gereçleri temiz tutmak zorundasınız. Çünkü yapmanız gereken tüm analizleri, tartım, ölçüm vb. işlemlerinizi laboratuvarda gerçekleştiriyorsunuz. Temiz olmayan ortamlarda çalışılmış bir analiz sonucu tam olarak doğru çıkmayabilir. Kullanacağınız araç gereçlerde olabilecek birtakım safsızlıklar istenmeyen olayların olmasına yol açabilir. Bu da işinizi aksatır, sizin doğru sonuca ulaşmanızı güçleştirir.



Resim 1.29: Laboratuvar ortamının temizliği

Örneğin, katı kimyasalları tartarken kullandığınız spatül denen aracı her seferinde temizleyip kullanmalısınız, aksi takdirde katı kimyasallar birbirlerine karışacak bu da zamanla kimyasalların bozulmasına sebep olacaktır. Cam malzemelerin kırıklarını ya da kullanılmış süzgeç kâğıtlarını lavaboya, laboratuvar tabanına atmamalıyız. Aksi takdirde kesikler olabilir, lavabolar tıkanabilir ya da herhangi bir ıslaklıkta tabandaki atıklardan dolayı ayağımız kayarak tehlikeli sonuçlar meydana gelebilir.

1.3. Laboratuvar Temizliği

Kimya laboratuvarlarında temizlik işlemi bir plan dâhilinde yapılmalıdır. Bu, işletmenin yapısına ve yoğunluğuna göre laboratuvar sorumlusu tarafından günlük, haftalık olarak planlanır. Bu plan doğrultusunda temizlik işlemi belirtilen talimatlara göre yapılmalıdır.

Çalışmaya başlamadan önce laboratuvarın temizlik kontrolü yapılmalıdır. Yerlerde çöp olmamasına ve masaların üzerinde herhangi bir araç gereç bulunmamasına, temiz olmasına dikkat edilmelidir. Masa ve yerler deterjanlı su ve uygun bir kimyasalla (asit veya alkali) ile temizlenmelidir.



Resim 1.30: Laboratuvar ortamının temizliği

1.4. Cam Malzemelerin Temizliği

Bütün kimyasal analizlerde kullanılan kapların temiz olması gerekir. Kapların çok az da olsa kirli olması analiz sonuçlarının yanlış çıkmasına neden olur. Bunun için her türlü cam malzeme analize başlamadan önce iyice yıkanıp saf sudan geçirilmeli, kurutulduktan sonra kullanılmalıdır.

Kapların kirliliği gözle fark edilmeyebilir. Bu yüzden içine saf su konularak kontrol edilmelidir. Eğer saf su, kabın çeperlerinde damlacıklar hâlinde kalırsa temiz; ince bir film hâlinde akarsa kirli demektir.

Kirler genellikle su, sabun, deterjan, kuvvetli bazlar, kuvvetli asitler, kral suyu, permanganatın alkali çözeltileri veya kromik asit çözeltileri ile temizlenebilir. Temizleme işlemi sırasında kabın çeperlerinin çizilmemesine ve kaptaki temizleyici maddelerin kalmamasına dikkat edilmemelidir. Kirli kap önce çeşme suyunda gerekirse fırça kullanılarak yıkanır. Daha sonra yukarıdaki temizleyicilerden biri ile temizlenir. Son olarak çeşme suyu ve arkasından saf su ile durulanır.



Resim 1.31: Laboratuvar malzemelerinin temizliği

1.4.1. Temizlik Aşamaları

- Temizlenecek cam malzeme öncelikle (gerekirse) bir fırça yardımı ile çeşme suyuyla iyice yıkanır.
- Daha sonra kire uygun temizlik çözeltilerinden biri kullanılarak cam malzeme iyice temizlenir.
- Suda çözünebilir kimyasal maddelerin temizlenmesi için öncelikle sabunlu su kullanılır. Sabunlu suyun çıkaramadığı anorganik kirleri yok etmek için kromik asit çözeltisi, bazik permanganat çözeltisi ya da kral suyu kullanılır.
- Kromik asit çözeltisinin çıkaramadığı kirler, organik çözücüler kullanılarak çıkarılmalıdır.
- Önce çeşme suyu daha sonra saf su ile güzelce durulanarak cam malzemenin suyu süzmeye bırakılır.
- Cam kapların temizleme işleminden sonra kurutulması ya kendi hâline ya da düşük sıcaklıkta vakum etüvüne bırakılarak yapılır.

Laboratuvarda kullanılan temizlik çözeltileri:

- **Seyreltik hidroklorik asit çözeltisi:** Bu çözelti daha çok sabun ve deterjanla yapılan temizlemelerden sonra kiri çıkmayan cam malzemeler için uygulanır. Özellikle madensel tuzların neden olduğu kirlerin temizlenmesinde kullanılır.

Temizleme işlemi şu şekilde yapılır. Cam malzemeler içinde % 4'lük hidroklorik asit çözeltisi bulunan yıkama kabına konur ve 10 dakika bekletilir. Sonra çıkarılarak çeşme suyu ve saf su ile yıkanır. Malzemelerin süzülerek kuruması sağlanır.

- **% 5'lik sodyum hidroksit veya potasyum hidroksit çözeltisi:** 50 g sodyum hidroksit veya potasyum hidroksitten 1 l'lik çözelti hazırlanır. Bu çözelti karbonat bulaşmış kapların yıkanmasında kullanılır.
- **Kromik asit çözeltisi:** Bu çözelti için 5 g $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ veya $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 5 ml saf suda çözülür, yavaşça 100 ml derişik sülfürik asit katılır. Sıcaklık bu sırada 70-80 °C'ye ulaşır. Karışım yaklaşık 40 °C'ye soğutulur ve cam kapaklı bir şişeye alınarak saklanır. Bu çözelti başta turuncu renktedir. Uzun süre aynı çözelti kullanılabilir. Eğer rengi yeşile dönerse çözeltinin bozulduğu anlaşılır ve yenisi hazırlanır.

Bunun için porselen havana potasyum dikromat konur. Üzerine azar azar sülfürik asit eklenerek havaneli ile ezilerek çözünmesi sağlanır. Çözünmemiş kısmın dibe çökmesi için bir süre beklenir ve çözünen kısım temiz bir şişeye alınır. Bu işleme potasyum dikromatın tamamı çözünceye kadar devam edilir. Bu şekilde potasyum dikromatın tamamı 100 ml sülfürik asit ile şişeye alınır ve kapağı kapatılır. Çözelti, rengi yeşil oluncaya kadar kullanılabilir.

Bu çözelti yağ vb. maddelerin neden olduğu kirlere karşı çok etkili olduğu için laboratuvarların en önemli temizlik çözeltilerinden biridir. Daha çok seyreltik hidroklorik asit çözeltisi ile yıkandığı hâlde kiri çıkmayan malzemelerin temizlenmesinde kullanılır.

Temizleme işlemi şu şekilde yapılır. Temizlenecek cam malzeme çeşme suyunda fırça ile yıkanır. Sonra kromik asit çözeltisi ile yağsı damlacıklar kalmayınca kadar çalkalanır. Kiri çıkmayan maddeler varsa cam malzeme birkaç gün bu çözeltilde bekletilir. Daha sonra çeşme suyu ve saf su ile yıkanır.

- **Kral suyu ($3\text{HCl} + 1\text{HNO}_3$) :** Üç kısım hidroklorik asit (HCl) ile bir kısım nitrik asit (HNO_3) karıştırılarak hazırlanan bu çözelti pas gibi çıkmayan inorganik kalıntıların temizlenmesinde kullanılır. Bu çözeltiyi kullanırken giysi ve cilt ile temas etmemesine dikkat edilmelidir.
- **Bazik potasyum permanganat çözeltisi:** 10 g potasyum permanganat (KMnO_4) ile 10 g sodyum hidroksitin (NaOH), 100 ml saf suda çözündürülmesi ile elde edilen yıkama çözeltisidir. Rengi koyu kahverengiye dönene kadar kullanılabilir.

Temizleme işlemi şu şekilde yapılır. Kirli cam malzemeler bu çözelti ile çalkalanır ya da bu çözeltilde bir süre bekletilir. Daha sonra çeşme suyu ve saf su ile yıkanır.



Resim 1.32: Yıkama çözeltisi ile temizlik

- **Derişik hidroklorik asit:** Permanganat çözeltisinin kapta bıraktığı kahverengi ve mor renkli kirliliği gidermek için kullanılır.
- **Derişik nitrik asit:** Gümüş nitrat çözeltisinin kapta bıraktığı siyah renkli kirliliği temizlemek için kullanılır.
- **Organik çözücüler:** Cam malzemelerin organik kalıntılardan arındırılmasında başta etil alkol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) olmak üzere aseton (CH_3COCH_3), benzen (C_6H_6) vb. gibi birçok organik çözücü temizleme amacıyla kullanılabilir. Bütün cam malzemelerin temizlendikten sonra kurutulması gerekir. Kurutma işlemi, cam kaplar ters çevrilerek uygun bir yerde kendi hâline bırakılması veya kurutma etüvleri ile yapılır. Kurutma işleminin acil yapılması gerekiyorsa cam malzeme iki kez aseton ya da etil alkol ile çalkalanır. Ardından iki kez de eterle çalkalanarak bir süre kendi hâline bırakılır veya kuru hava üflenir.



Resim 1.33: Laboratuvar malzemelerinin temizliği

1.5. Diğer Malzemelerin Temizliği

Cam malzemenin dışındaki diğer malzemelerin temizliğinde de aynı temizlik işlemi uygulanır. Fakat burada dikkat edilecek şey yıkama çözeltilerinin malzemede aşınma (korozyona) ve bozulmaya neden olmamasıdır. Laboratuvarlarda kullanılan plastik ve metal kaplar sadece deterjan veya sabun çözeltisiyle temizlenir. Laboratuvarlarda kullanılan porselen malzemeler ise kullanımdan hemen önce temizlenmelidir.

Temizleme işlemi şu şekilde yapılır. Sıcak deterjanlı su ile fırçalanarak yıkanıp musluk suyu ve saf su ile çalkalanır. Eğer kirler çıkmadıysa kromik asit çözeltisi ile

temizlenir veya bir gece nitrik asitte bekletilir. Bu çözeltiler ile temizleme işlemi yapıldıktan sonra malzemeler önce çeşme suyu sonra saf su ile iyice yıkanır. Kapta kalacak en ufak bir kimyasal madde sonucun hatalı çıkmasına neden olabilir. Laboratuvarda kullanılan ekipmanların temizliği de her kullanımdan önce kontrol edilmelidir. Temiz değilse kullanma talimatında belirtilen şekilde temizliği yapılmalıdır.

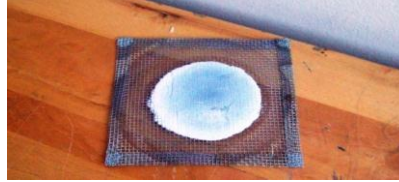
Laboratuvarda kullanılan diğer araç ve gereçler:

- **Tüplük:** Deney tüplerini koymak amacıyla tahta, metal ve plastikten yapılmış gereçlerdir.



Resim 1.34: Tüplük

- **Amyant tel (Kafesli tel) :** Bunzen beki üzerinde ısıtacağımız cisimlere ısının yavaş ve her tarafına eşit dağılmasını, ayrıca cam malzemelerin çıplak alevde kırılıp çatlamasını önlemek amacıyla üçayak üzerine konularak kullanılan bir araçtır.



Resim 1.35: Amyantlı tel

- **Kil üçgen:** Isıtma işlemlerinde porselen kroze gibi küçük malzemelerin üçayak üzerine düzgün yerleştirilmesi amacıyla kullanılır. Üçgen şeklinde, üç kenarı porselen ve telden yapılmış gereçlerdir.
- **Üçayak:** Isıtma ve kaynatma işlemlerinde bunzen bekinin üzerine konularak beher, erlen vb. malzemeleri sabit bir şekilde tutmak için kullanılır.



Resim 1.36: Kil üçgen

- **Hassas terazi:** Laboratuvarlarda kullanılan en önemli araçlardan biridir. Hassas teraziler en az on binde bir gram (1/10.000 veya 1/10 mg) düzeyinde tartım yapabilen terazilerdir. Teraziler çalışma prensipleri ve özelliklerine göre elektrikli ve elektriksiz, dijital veya göstergeli, tek ve çift kefeleli teraziler olarak çeşitli gruplara ayrılabilir.



Resim 1.37: Hassas terazi

- **Saf (destile) su cihazı:** Laboratuvarlarda yapılan tüm analizler saf su ile yapılmalıdır. Çünkü çeşme suyu içerisinde çeşitli organik ve inorganik maddeler bulunabilir. Bu da yapılan analiz sonuçlarının hatalı çıkmasına neden olur. Çeşme suyu bir hortum ile saf su cihazının içine girer, iç kısımdaki rezistanslar ile ısınır. Isınan su buharlaşır. Su buharı borulardan geçerek soğur ve yoğunlaşır. Aletin ucundaki hortum ile yoğunlaşan su dışarı alınır. Bu şekilde elde edilen su damıtılmış ve içindeki birçok maddeden arındırılmıştır.



Resim 1.38: Saf su cihazı

- **Santrifüj cihazı:** Bir çözeltideki katı maddeleri sıvı kısımdan kabaca ve çok çabuk ayırmak amacıyla kullanılır. Santrifüj tüplerini yerleştirmeye yarayan hazneleri bulunan ve dakikada on binlerce devir yapabilen elektrikli cihazlardır. Santrifüjün yüksek hızla dönmesi sırasında, tüp içindeki katı kısım merkezkaç kuvveti nedeniyle tüpün dibine toplanarak sıvı kısımdan ayrılır.

Santrifüj ile çalışırken şu noktalara dikkat edilmelidir:

- Kırık ve çatlak tüpler kullanılmamalıdır.
- Santrifüj tüpleri hazneye karşılıklı yerleştirilmeli ve eşit ağırlıklı olmalıdır.
- Tüp ağzı kısmından en fazla 2 cm aşağıya kadar doldurulmalıdır.
- Tüplerdeki sıvı düzeyi karşılıklı olarak eşit olmalıdır.

- Cihaz çalışırken kapağı açılmamalı ve durdurmak için elle tutulmamalı, kendi kendine durması beklenmelidir.
- Santrifüjleme sırasında tüpler kırıldığında hemen kapatılmalı, temizlendikten sonra tekrar çalıştırılmalıdır.
- Uzun tüpler kullanılmamalıdır.
- Kullanım talimatlarına uyulmalıdır.
 - Kullanım talimatında belirtilen şekilde temizliği yapılmalıdır.










Resim 1.39: Santrifüj cihazı

UYGULAMA FAALİYETİ

Araç gereçlerin temizliğini yapınız.

Kullanılan araç ve gereçler: Yıkama çözeltileri, fırça, yıkama kabı, deterjan, saf su, kurutma askıları, genel laboratuvar araç gereçleri

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Temizlenecek araç gereçleri temizliğin yapılacağı lavaboda toplayınız.</p> 	<p>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p> <p>➤ Cam malzemeleri temizlerken kullanılan kimyasallara dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Kirli malzemeleri çeşme suyu ile durulayınız.</p> 	<p>➤ Üzerinize dökülebilecek kimyasallara karşı önlüklerinizi mutlaka ilikleyiniz.</p> <p>➤ İlk durulama için çeşme suyu kullanınız.</p>
<p>➤ Tekrar çeşme suyu ile durulayınız.</p> 	<p>➤ Çeşmenin ağzını sonuna kadar aniden açmayınız, etrafa su sıçramasını engelleyiniz.</p>
<p>➤ Temizlik kontrolü yaparak kirli kalmış malzemeleri temizleme çözeltisinde bekletiniz.</p> 	<p>➤ Malzemeleri temizleme çözeltisinde bekletirken öncelikle kabı iyice çalkalayınız.</p> <p>➤ Çalkalama sırasında temizlik çözeltilerinin elinizle temasından kaçınınız.</p> <p>➤ Gerekirse temizlik çözeltilerinde malzemeyi birkaç gün bekletiniz.</p>

<p>➤ Tekrar durulayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çeşme suyu ile iyice durulayınız. ➤ Daha sonra malzemeleri saf sudan geçirerek kurumaya bırakınız. ➤
<p>➤ Saf sudan geçiriniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.
<p>➤ Temizlenmiş malzemeleri kuruttuktan sonra raflara/dolaplara yerleştiriniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Laboratuvardaki malzeme görevlisine eksiksiz olarak aldığınız malzemeleri iade ediniz. ➤ Malzeme görevlisi yok ise çok dikkatli bir şekilde her malzemeyi tekrar eski yerine koyunuz.
<p>➤ Tezgâh, lavabo ve zemin temizliğini yapınız/yaptırınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Her grup kendi tezgâh temizliğini yapmak zorundadır. ➤ Lavabolarda herhangi bir tıkanıklığa sebebiyet verecek kalıntı bırakılmamış olmasına dikkat edilmelidir. ➤ Zemin temizliği yapılırken uygun bir dezenfektan seçilmeli, aşırı derecede sabun ya da benzer kaygan malzemeler ile taban temizlenmemelidir.
<p>➤ Deney raporunuzu hazırlayarak teslim ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deney sırasında aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu yazarak teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünüzü giyip çalışma ortamınızı düzenlediniz mi?		
2	Temizlenecek araç gereçleri temizliğin yapılacağı lavaboda topladınız mı?		
3	Kirli malzemeleri çeşme suyu ile duruladınız mı?		
4	Tekrar çeşme suyu ile duruladınız mı?		
5	Temizlik kontrolü yaparak kirli kalmış malzemeleri temizleme çözültisinde bekleddiniz mi?		
6	Tekrar duruladınız mı?		
7	Saf sudan geçirdiniz mi?		
8	Malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
9	Raporunuzu yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Titrasyon işleminde ve belli hacimde sıvı alınmasında kullanılan cam malzemenin adı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Mezür B) Pipet C) Büret D) Erlen
2. Ayırma hunisi aşağıdaki işlemlerden hangisini yapmak üzere kullanılır?
A) Katı-katı heterojen karışımları birbirinden ayırmak için
B) Katı-sıvı karışımları birbirinden ayırmak için
C) Sıvı-sıvı homojen karışımları ayırmak için
D) Sıvı-sıvı heterojen karışımları ayırmak için
3. Saat camı nerelerde kullanılır?
A) Beherlerin üzerine kapak olarak kullanılmalıdır.
B) Bazı katıların bek alevi üzerinde ısıtılmasında kullanılır.
C) Kurutma ve kristallendirme işlemlerinde kullanılır.
D) Kaynatma işleminde kullanılır.
4. Vakumlu süzme işleminde kullanılan cam malzeme aşağıdakilerden hangisidir?
A) Buchner hunisi
B) Puar
C) Nuçe erleni
D) Desikatör
5. Kromik asit çözeltisi hazırlanırken kullanılan kimyasalın adı nedir?
A) Potasyum dikromat
B) Potasyum permanganat
C) Potasyum klorat
D) Potasyum hidroksit
6. Fabrika ve fırınlarda kullanılan sıcaklığı 1600 °C'ye kadar çıkabilen termometre aşağıdakilerden hangisidir?
A) Alkollü termometre
B) Porselen termometre
C) Metal termometre
D) Cıvalı termometre
7. Katı kimyasalların öğütülmesinde kullanılan araç aşağıdakilerden hangisidir?
A) Porselen havaneli
B) Porselen kroze
C) Porselen kapsül
D) Gooch krozesi

8. Etüv aşağıdaki işlemlerin hangisinde kullanılmaz?
- A) Isıtma işleminde
 - B) Uygun mikroorganizmaların üremesinde
 - C) Sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerinde
 - D) Kek ve bÖrek yapımında
9. Aşağıdaki cam malzemeden hangisi titrasyon işleminde kullanılır?
- A) Beher
 - B) Deney tüpü
 - C) Baget
 - D) Erlen
10. Beher cam malzemesi aşağıdaki işlemlerin hangisinde kullanılmaz?
- A) Maddelerin karıştırılmasında
 - B) Çözeltilerin aktarılmasında
 - C) Kristallendirme işleminde
 - D) Cam bardak olmadığında laboratuvarında çay içmek için kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak süzgeç kâğıdı kesebilecek ve cam malzemeleri hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Süzgeç kâğıdının yapıldığı malzemelerin özelliklerini araştırınız?
- Çevrenizde süzgeç kâğıdına benzer hangi tür malzemeler kullanılarak süzme işlemi gerçekleştiriliyor? Araştırınız.

2.SÜZGEÇ KAĞIDI KESME VE CAM MALZEME HAZIRLAMA

2.1. Süzgeç Kâğıdı ve Çeşitleri

Süzgeç kâğıdı katı ile sıvının birbirinden ayrılmasında kullanılır. Süzgeç kâğıtları yandıklarında kül bırakmazlar. Çeşitli firmalar tarafından çeşitli adlar altında üretilmektedir.

Süzgeç kâğıdı adı	Süzme hızı	Gözenek boyutu	Ne tip çökelek için kullanılacağı
Mavi bant	Yavaş	Küçük	İnce kristaller için
Beyaz bant	Orta	Orta	Orta kristaller için
Siyah bant	Sürekli	Büyük	Büyük kristaller için

Tablo 2.1: Süzgeç Kağıdı Çeşitleri ve Özellikleri

Süzgeç kâğıtları özel olarak yapılmış olup çeşitli gözenek büyüklüklerine sahiptir. Çökeleğin iriliğine göre bu süzgeç kâğıtlarından biri tercih edilir. Bazı jel yapısındaki çökelekler süzgeç kâğıdının gözeneklerini tıkar ve süzme işlemi zorlaşır. Bu durumda külü önemsenecek kadar az olan süzgeç kâğıdı pamuğu kullanılabilir. Süzgeç kâğıdı pamuğu özel olarak yapılmıştır, kullanılacağı zaman ıslatılıp süzgeç kâğıdına yerleştirilir. Bu tür süzgeçler hem süzmeyi kolaylaştırır hem de ince taneli madde, kâğıt pamuğu içinde, ince dağılmış hâlde kalır. Böylece kolaylıkla basit tartıma getirilir.

Süzgeç kâğıtlarının bazı özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Süzgeç kâğıt ve pamukları derişik asit ve bazlar tarafından tahrip olabilir.
- Süzgeç kâğıtları yakılarak analiz edilecek çökelek sabit tartıma getirilebilir.
- Süzgeç kâğıtları vakuma dayanamaz, yırtılır.
- Çok miktarda süzme yapıldığında süzgeç kâğıtları dağılmaya başlar, tanecikler alta geçer.

Süzgeç kâğıtlarının üstün yanları ucuz olmaları ve kolayca temin edilebilmeleridir. Bundan başka genellikle biyokimya laboratuvarlarında kullanılan membran filtreleri de vardır. Bunlar, 5-10 mikrometre gözenekli ve selüloz esterlerinden yapılmış süzgeç kâğıtlarıdır.



Resim 2.1: Süzgeç kâğıdı çeşitleri

2.2. Süzgeç Kâğıdı Kesme ve Katlama

Bir süspansiyondaki katı taneciklerin ayrılması için karışım, bir huni içine yerleştirilen süzgeç kâğıdından geçirilir. Bu işleme **süzme**, işlemde kullanılan özel kâğıtlara ise **süzgeç kâğıdı** denir. Kâğıtlar büyük tabakalar hâlinde ya da (genellikle 12 cm çapında) dairesel kesilmiş olarak bulunur.



Resim 2.1: Süzgeç kâğıdı kesme

Tabakalar hâlindeki süzgeç kâğıtları, uygun büyüklükte kare biçiminde kesilir. Kare hâlinde kesilen kâğıtlar, tam ortadan dörde katlanır. Kâğıdın kapalı köşesinden tutulur, açık köşe çeyrek daire şeklinde kesilir.



Resim 2.2: Süzgeç kâğıdı katlama

Yukarıdaki gibi kesilen ya da dairesel olarak kesilmiş bulunan kâğıt, tam ortadan dörde katlanır. Süzgeç kâğıdı katlarından biri bir yanda, diğer üçü bir yanda olacak şekilde açılır. Koni şeklini alan kâğıt, her iki elin başparmaklarıyla iç kısımlardan itilerek huniye

yerleştirilir. Sol el ile kâğıdın huni içine itilmesi sürdürülürken pisetten püskürtülen saf su ile kâğıt ıslatılır. Bu şekilde kâğıdın huniye boşluksuz olarak yapışması sağlanır.

Süzgeç kâğıdının yüksekliği huni ağzından 1 cm aşağıda olmalıdır. Gerekirse süzgeç kâğıdının üç kat olan kısmındaki serbest uç koparılır.



Resim 2.3: Süzgeç kâğıdı hazırlamak

2.3. Cam Malzeme Çeşitleri

- **Kristalizuvar:** Soğutma ve kristallendirme işlemlerinde su banyosu olarak kullanılan büyük cam kaplardır.



Resim 2.4: Kristalizuvar

- **Gooch krozesi:** 1852 yılında F.A.Gooch süzgeçli krozeyi geliştirmiştir. Bu nedenle Gooch krozesi olarak adlandırılmıştır. Suda çözünmeyen madde tayininde Gooch krozesi kullanılır.



Resim 2.4: Gooch krozesi

- **Hidrotimetri büreti ve şişesi:** Hidrotimetri şişesi üzerinde 1020-3040 ml hacimleri işaretlenmiş adi bir şişeden ibarettir. Hidrotimetri büreti ve şişesi ayarlı sabun çözeltisi ile suyun sertliğini tayin etmek için kullanılır. Alt tarafı kapalı, üst tarafı V şeklinde çatallanmış ufak bir büret şeklindedir. Bürete, sertliği tayin edilecek suya damlatılmak üzere ayarlı sabun çözeltisi konur.

Büret üzerinde iki taksimat vardır. Biri direkt sertlik derecesini gösterir. Diğeri ise içine konulan sabun çözeltisinin ml cinsinden miktarını gösterir.



Resim 2.5: Hidrotimetri büreti

- **Asit tabancası:** Erime noktası tayininde kullanılan ısıya dayanıklı cam malzemedir. Tayin yapılacağı sırada derişik sülfürik asit, gliserin, yağ ya da silikon ile doldurulur. Bek ile üçgen kısmından ısıtılarak ısınan sıvının sirkülasyonu sağlanır. Bu sirkülasyon sayesinde erime noktası tayini yapılacak örnek de yavaş yavaş ısınır ve erir. İşlem yapılırken sıcaklık iyi kontrol edilmeli, sıcaklığın her dakikada 2 derece artmasına dikkat edilmelidir.



Resim 2.6: Asit tabancası

- **Bullu pipet:** Sadece tek bir hacim ölçebilen pipetlerdir. Tek ölçümlü pipetlerle üzerinde belirtilen hacimde sıvılar alınabilir. Hacmi ölçülecek sıvı pipet üzerinde belirlenmiş çizgiye kadar alınarak pipet hacmi kadar sıvının hacim ölçümü sağlanır. Bu tür pipetlere bullu pipet adı verilir.



Resim 2.7: Bullu pipet

- **Piknometre:** Değişik şekillerde kullanılan piknometreler bulunmaktadır. Yoğunluk ölçümü işlemlerinde kullanılır. Laboratuvarlarda genellikle Gay-Lussac tipi piknometreler kullanılmaktadır. Bunlar 10 - 100 ml hacimlerde kapalı şişelerdir. Şişeler kullanmadan önce yıkanır, kurutulur, tartılır, ölçüm yapılacak sıvı ile tam olarak doldurulur. Kapiler kapak kapatıldığında fazla sıvı kapak ortasındaki kılcal yoldan taşar. Şişe kurulandıktan sonra yeniden tartılarak içindeki sıvının kütlesi bulunur. Bu kütle aynı hacimdeki saf suyun kütlesine ya da şişe üzerindeki hacme oranlanarak sıvı yoğunluğu hesaplanır.



Resim 2.8: Piknometre

- **Damıtma balonu:** Dip ve gövde kısımları yuvarlak, genellikle boyun kısımlarının yan taraflarında çıkış borusu olan cam kaplardır. Katı ve sıvı karışımları veya kaynama noktaları farklı sıvıların birbirinden ayrılması işlemlerinde kullanılır.

Damıtma işlemlerinde balon en fazla 2/3 hacminde doldurulmalı, kaynama ılımlı olmalıdır. Kabarma ve köpürmeleri önlemek için balona kaynama taşı atılmalıdır.

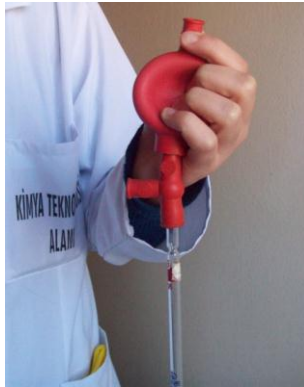


Resim 2.9: Damıtma balonu



Resim 2.9: İki başlıklı damıtma balonu

- **Puar:** Pipetle sıvı çekmek için kullanılır. Temiz ve kuru pipet puarın ucuna takılarak sıvı çekme işlemine başlanır. Puardaki en üst nokta iki parmakla sıkılırken puarın küresel gövdesine sıkılarak havası boşaltılır. Pipet, alınacak sıvının içine daldırılır. Alt taraftaki kısım iki parmakla sıkılarak sıvının istenilen hacme kadar yükselmesi sağlanır. Pipetin ağzı kaba getirilerek kabın içine daldırılır. Puar sıkılarak istenilen miktarda sıvının akması sağlanır. Puar içine sıvı kaçmamasına dikkat edilmeli uçlardan herhangi bir cisim sokulmamalıdır.



Resim 2.10: Puar

- **Gaz toplama borusu:** Deneylerde elde edilen gaz ürünleri toplamak amacıyla kullanılan taksimatlı silindirik cam borulardır.



Resim 2.11: Gaz toplama borusu

- **Pastör pipeti:** Pastör pipetleri, sıvıların güvenli bir şekilde aktarılması için tek kullanımlık plastik pipetlerdir ve oldukça kullanışlıdır.



Resim 2.12: Pastör pipeti

- **Fraksiyon başlıkları:** Ayrımsal damıtma işlemlerinde kullanılan cam malzemelerdir. Borunun içi, bağıt parçaları ile doldurulur. Alt ucu bir tıpa yardımı ile bir balona takılır. Üst ucuna termometre yerleştirilir. Yan boru da soğutucuya bağlanır.
- **Toplama başlığı:** Yoğunlaşarak karışımdan ayrılmış olan sıvıyı toplamak amacıyla kullanılan cam malzemelerdir.



Resim 2.13: Toplama başlığı

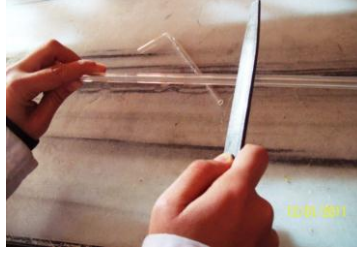
2.4. Cam Malzeme Kesme, Bükme ve Uç Çekme

Cam boru keskin bir ege ile kesilecek yerden işaretlenir. Daha sonra işaretin tersinden cam boru iki elin başparmakları ile işaret tam ortada olacak şekilde tutulur. Başparmaklar ile bastırılarak cam boru bükülür ve ikiye ayrılır. Cam borunun pürüzlü ucu aleve tutulup

çevrilerek hafifçe eritilip düzeltilir. Alevde fazla tutulursa cam fazla yumuşayacağı için şekilsiz bir hâl alır. Bu yüzden alevde fazla tutulmamalıdır.

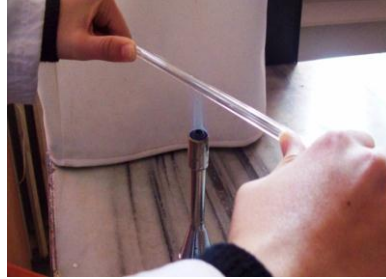
Bir cam borunun dirsek şeklinde kıvrılması için cam boru istenilen uzunlukta kesildikten sonra kıvrılacak bölge, alevin ışık vermeyen bölgesinde döndürülerek ısıtılıp yumuşatılır. Sonra alevden çekilerek istenen açıda kıvrılır. Düzenek kurmada kullanılacak olan cam borular bu şekilde istenildiği gibi hazırlanır.

- **Cam boruların kesilmesi:** Cam boru kesilecek bölgeden sol el ile başparmak üstte olacak şekilde tutulur. El aynı konumunu koruyacak şekilde masa kenarına dayanır. Bir üçgen eğe ile tırnak hizasından keskin bir çizik yapılır. Eğe dört beş kez sürtülmelidir.



Resim 2.13: Camın kesilmesi

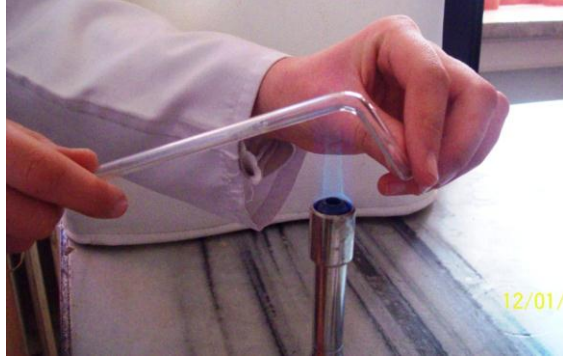
İki elin başparmakları oluşturulan iki çizginin iki tarafında olacak şekilde boru tutulur. Boru her iki yöne çekilirken başparmaklarla bastırılarak bükülür.



Resim 2.14: Cama şekil verilmesi için ısıtılma işlemi

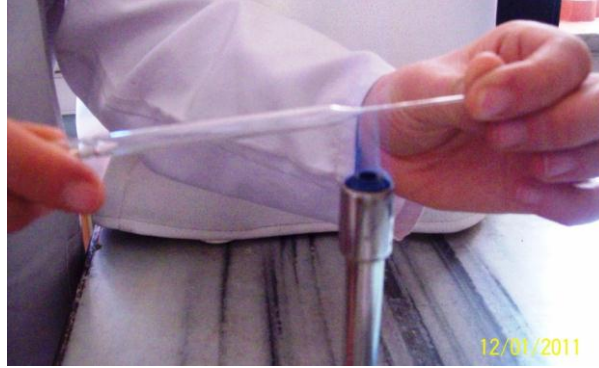
Bu şekilde kesilen boruların bu şekliyle kullanılacak uçları, alevde kütleştirilmelidir. Bu amaçla borunun ucu bek alevinde döndürülerek bir süre kızdırılır. Boru ucu hafifçe toplandığında işleme son verilir. Aksi hâlde boru ağzı tamamen kapanabilir.

- **Cam boruların bükülmesi:** Cam boru bükülecek bölgenin iki tarafından tutulur. Bekin mavi alevinin üstünde sürekli döndürülerek iyice yumuşayınca kadar ısıtılır. İyice yumuşayan boru alevden çekilir. Uçları iki taraftan yukarı kaldırılarak istenilen açıda bükülür. Genellikle 120, 90, 60, 45 ve 30 derecelik açılarda boru bükülmesi gerekebilir. Düzensiz ısıtmalar ve hızlı bükme hatalı bükülmelere yol açar.



Resim 2.15: Camın ısıtılarak bükülmesi

- **Uç çekme:** Boru, bükme işleminde olduğu gibi ısıtılır. Boru yumuşadıktan sonra, alevden uzaklaştırılır. İki uçtan çekilerek istenilen uzunlukta uç elde edilir. Boru hızlı çekilirse keskin, kısa ve yavaş çekilirse uzun bir uç elde edilir. Uç çekilen kısım ortadan kesilir, hafifçe ısıtılıp kütleştirilir.








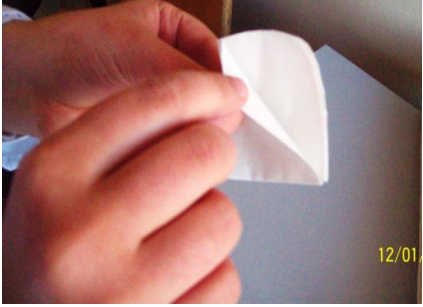
Resim 2.16: Uç çekme işlemi

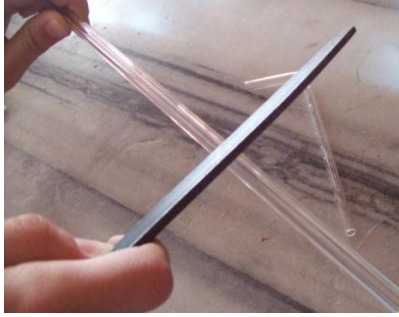
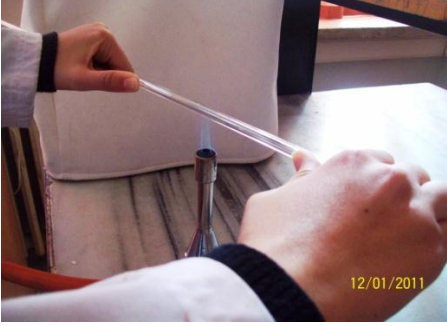

UYGULAMA FAALİYETİ

Süzgeç kâğıdı kesiniz ve cam malzemeleri hazırlayınız.

Kullanılan araç ve gereçler: Süzgeç kâğıdı, makas, cam boru, eğe, bunzen beki

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Bir tabaka süzgeç kâğıdı alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi ve eldiveninizi takınız.➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Deney için süzgeç kâğıdı hazırlayınız.
<p>➤ İstenilen ölçüye uygun olarak 4'e veya 16'ya katlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Süzgeç kâğıtlarını dikkatli bir şekilde tam ortadan 4'e ya da 16'ya katlayınız.
<p>➤ Makas veya falçata ile kat yerlerinden kesiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Makas ya da falçata kullanırken oldukça dikkatli olunuz.➤ Elinizde bu tür malzemeler varken koşuşturma, şakalaşma gibi davranışlardan kaçınınız.

<p>➤ Kesilen parçalardan birini alınız.</p> 	<p>➤ Ellerinizin temiz ve kuru olmasına dikkat ediniz. Ayrıca dikkatli ve titiz bir şekilde katlama işlemini gerçekleştirerek kâğıt israfını önleyiniz.</p>
<p>➤ Dörde katlayınız.</p>	<p>➤ Düzgün bir şekilde tam ortadan katlayınız. ➤ Süzmenin sürekliliğinin sağlanması için süzgeç kâğıdı huniye yapışmalıdır.</p>
<p>➤ Tepesini çeyrek daire olacak şekilde kesiniz.</p> 	<p>➤ Süzgeç kâğıdının huniye tam olarak yapışması için bir ucundan daire şeklinde kesilmesi uygun olacaktır. ➤ Süzme sırasında çözelti süzgeç kâğıdının üst sınırına gelmemelidir. Çözelti ile kâğıdın üst sınırında en az 1 cm'lik bir mesafe olmalıdır.</p>
<p>➤ Katın biri bir tarafta üçü bir tarafta olacak şekilde ayırınız.</p> 	<p>➤ Süzme sırasında bagetin ucu, süzgeç kâğıdının üç katlı kısmına çok yakın tutulmalı fakat değmemelidir. ➤ Süzme devamlı yapılmalı, süzgeç kâğıdının hava emmesine olanak verilmemelidir.</p>
<p>➤ 5 – 7 mm çapında cam boru alınız.</p>	<p>➤ Çok dikkatli ve adım adım işlemleri gerçekleştiriniz.</p>

<p>➤ 20 cm uzunluğunda eğre ile kesiniz.</p> 	<p>➤ Borular çok kısa kesilmiş ise elinizi yakmaması için bir havlu ile tutunuz.</p>
<p>➤ Yaklaşık 7 cm'lik kısmından mavi alev ile yanan bir bek ile 180 derece döndürerek iyice yumuşayınca kadar ısıtınız.</p> 	<p>➤ Alev üzerine eğilmeyiniz. ➤ Üzerinizde önlüğünüz, ilikleri kapalı bir şekilde ve koruyucu gözlüğünüzde gözünüzde olmalıdır.</p>
<p>➤ Bek alevinden uzaklaştırarak ezmeden 90 derece bükünüz.</p> 	<p>➤ Çok narin ve dikkatli bir şekilde bükme işlemini gerçekleştiriniz. ➤ Bek alevinin en etkili noktasında ısıtma yapılmalıdır.</p>
<p>➤ Bekleyerek soğutunuz.</p>	<p>➤ Soğutmak üzere beklerken sakın cam boruyu eğip bükmeyiniz, yoksa hâlâ sıcak olan cam borunun şekli değişecektir.</p>
<p>➤ Uç çekmek için uzun kalan kısmın uygun yerinden mavi alev ile yanan bir bek ile 180 derece döndürerek iyice yumuşayınca kadar ısıtınız.</p>	<p>➤ Keskin –kısa ya da küt-uzun cam boru gibi elde etme amacına göre oldukça dikkatli çalışılmalıdır.</p>

<p>➤ Aynı doğrultuda çekerek uç hâline getiriniz.</p> 	<p>➤ Yanınızda yakınınızda arkadaşlarınız varsa onlara çarpmadan çok dikkatli bir şekilde çalışmalısınız.</p>
<p>➤ Soğumasını bekleyiniz.</p>	<p>➤ Soğumasını beklerken elinizle kontrol etmeyiniz. Daha ilk anda sıcak olduğu ve tekrar başka bir şekli kolayca alabileceğini düşünerek hemen çalıştığınız masa üzerine uç yaptığınız cam boruyu bırakmayınız.</p>
<p>➤ Ucun düzgün kısmından eğe ile kesiniz.</p>	<p>➤ Eğe kullanırken düzgün kesmeye özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Kesilen ucu bek alevinde kütleştiriniz.</p>	<p>➤ Bek alevi ile çalışırken koruyucu gözlüğünüzü takmayı ve önlüklerinizi giymeyi unutmayınız.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p>	<p>➤ Malzemelerin kirlene göre uygun temizlik çözeltilerini kullanarak temizleme işlemini gerçekleştiriniz.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2	Bir tabaka süzgeç kâğıdı aldınız mı?		
3	İstenilen ölçüye uygun olarak 4'e veya 16'ya katladınız mı?		
4	Makas veya falçata ile kat yerlerinden kestiniz mi?		
5	Kesilen parçalardan birini aldınız mı?		
6	Dörde katladınız mı?		
7	Tepesini çeyrek daire olacak şekilde kestiniz mi?		
8	Katın biri bir tarafta, üçü bir tarafta olacak şekilde ayırdınız mı?		
9	5 – 7 mm çapında cam boru aldınız mı?		
10	20 cm uzunluğunda eğe ile kestiniz mi?		
11	Yaklaşık 7 cm'lik kısmından mavi alev ile yanan bir bek ile 180 derece döndürerek iyice yumuşayınca kadar ısıttınız mı?		
12	Bek alevinden uzaklaştırarak ezmeden 90 derece büktünüz mü?		
13	Bekleyerek soğuttunuz mu?		
14	Uç çekmek için uzun kalan kısmın uygun yerinden mavi alev ile yanan bir bek ile 180 derece döndürerek iyice yumuşayınca kadar ısıttınız mı?		
15	Aynı doğrultuda çekerek uç hâline getirdiniz mi?		
16	Soğumasını beklediniz mi?		
17	Ucun düzgün kısmından eğe ile kestiniz mi?		
18	Malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
19	Rapor hazırlayıp öğretmeninize teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Süzgeç kâğıtlarıolmak üzere üç çeşittir.
2. Süzgeç kâğıt ve pamuklarıtarafından tahrip olabilir.
3. Bir süspansiyondaki katı taneciklerin ayrılması için karışım, bir huni içine yerleştirilen süzgeç kâğıdından geçirilir. Bu işlemedenir.
4. Cam boru hızlı çekilirseve... yavaş çekilirsebir uç elde edilir.
5. Süzgeç kâğıtlarının üstün yanlarıveedilebilmeleridir.
6. Süzgeç kâğıtlarını analiz edilecek çökeleği sabit tartıma getirebiliriz.
7. Süzgeç kâğıdının yüksekliği huni ağzındanaşağıda olmalıdır.
8. Ayrımsal damıtma işlemlerinde kullanılan içi cam baget parçaları ile dolu olan başlığadenir.
9. Kaynama noktaları farklı sıvıların birbirinden ayrılması işlemlerinde kullanılan cam malzemebalonudur.
10. Yoğunlaşarak karışımdan ayrılmış sıvıyı toplamak amacı ile kullanılan cam malzemenin adı başlığıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Altı düz olan balonların kullanım alanları aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?
A) Süzme işleminde kullanılır.
B) Toplama kabı olarak kullanılır.
C) Heterojen karışımları saklamak için kullanılır.
D) Renkli çözeltilerin hacimlerinin ölçümünde kullanılır.
2. Asit tabancası ile işlem yaparken sıcaklık dakikada kaç derece artmalıdır?
A)4 B)8 C)2 D)4
3. İki ya da üç ağızlı balonlar hangi durumlarda kullanılır?
A) Karıştırma, ekleme ve gaz geçirme gibi işlemlerin aynı anda yapılması gerektiği durumlarda
B) Basıncılı süzme işlemlerinde
C) Toplama kabı olarak
D) Kristallendirmede
4. Temper cam nedir?
A) Güvenlik camı
B) Temiz, kirlenmeyen cam
C) Mikroskop camı
D) Adi cam
5. Baget nerelerde kullanılmaz?
A) Karışımların hazırlanmasında
B) Süzme işlemlerinde
C) Kristalizasyon işleminde
D) L şeklinde cam boru ihtiyacı olduğunda
6. Pastör pipeti hangi malzemedен yapılmıştır?
A)Metal B)Plastik C)Cam D)Porselen
7. Balonjojede genellikle çalışılması gereken sıcaklık kaç derecedir?
A)25 B)30 C)20 D)45
8. Kaynama taşı ne için kullanılır?
A) Kaynayan madde ile etkileşime girip daha hızlı ürün vermesi için
B) Düzenli bir kaynama gerçekleşmesi için
C) Kaynama sırasında güzel bir görüntü elde etmek için
D) Kaynama sıcaklığını düşürmesi için

9. Nuçe erleni hangi işlemde kullanılır?
A) Vakumlu süzme işleminde
B) Her türlü süzme işlemlerinde
C) Çözücüsü fazla olan katı-sıvı karışımları süzmede
D) Çok sıcak çözeltilerin süzülmesinde
10. Ayırma hunisi hangi tür karışımları ayırırken kullanılır?
A) Katı-sıvı B) Katı-katı C) Sıvı-sıvı D) Sıvı-gaz
11. Hangisi desikatör içine konulan nem çekici maddelerden değildir?
A) Sülfürik asit
B) Silikajel
C) Kalsiyumklorür
D) Palladyumda hidrojen
12. Bunzen bekinde gaz kaçağı olup olmadığı nasıl kontrol edilir?
A) Yakınına çakmak getirip yakarak
B) Sabun köpüğü ile
C) Koklayarak
D) Pencere camı açık çalışılarak
13. Kral suyunda hangi asitler vardır?
A) Hidroklorik asit-Nitrik asit
B) Sülfürik asit-Hidroflorik asit
C) Hidroklorik asit-Perklorik asit
D) Sülfürik asit-Hidroklorik asit
14. Kül etme işleminde aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Cam kroze
B) Porselen kroze
C) Süzgeçli kroze
D) Petri kutusu
15. Kristalizuvar ne işe yarar?
A) Soğutmaya
B) Cam kapları yıkarken bulaşık leğeni yerine
C) Gaz toplama işleminde
D) Kristallendirme
16. Yağlı malzemelerin temizlenmesinde aşağıdaki temizleme çözeltilerinden hangisi en çok kullanılır?
A) Kromik asit
B) Seyreltik hidroklorik asit
C) Kral suyu
D) Derişik nitrik asit

17. Laboratuvarlarda niçin saf su kullanılır?
- A) Kimyasallarla tepkimeye girmediği için
 - B) İçerisinde herhangi bir madde içermediği için
 - C) Analiz sonuçlarının hatalı çıkmasını önlediği için
 - D) Hepsi
18. Aşağıdaki cam malzemelerden hangilerinde ısıtma işlemi yapılmamalıdır?
- A) Erlen ve beher
 - B) Balon ve tüp
 - C) Pipet ve balonjoje
 - D) Kroze

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FALİYETİ -1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	C
4	C
5	A
6	C
7	A
8	D
9	D
10	D

ÖĞRENME FALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	siyah, mavi ve beyaz bant
2	derişik asit ve bazlar
3	süzme
4	Keskin, kısa, uzun
5	ucuz olmaları, kolayca temin
6	yakarak
7	1 cm
8	fraksiyon başlığı
9	damıtma
10	toplama

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	A
5	D
6	B
7	C
8	B
9	A
10	C
11	D
12	A
13	A
14	C
15	B
16	A
17	D
18	C

KAYNAKÇA

- DEMİR Mustafa, Şahinde DEMİRCİ, Ali USANMAZ, **Analitik ve Sınai Kimya Laboratuvarı**, Aralık, 2000.
- IŞIK Etem, Adnan EREN, **Temel Kimya Laboratuvarı**, 1996.
- YÜCESOY Ferah, **Anorganik Kimya Laboratuvarı**, Ankara, 2001.