

**T.C.  
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ORTA ÖĞRETİM PROJESİ**

**LABORATUVAR HİZMETLERİ**

**KARIŞIMLARI AYIRMA-1  
524LT0004**

**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. SÜZME İLE AYIRMA .....	3
1.1. Karışım ve Karışımın Özellikleri .....	3
1.2. Karışım Çeşitleri .....	4
1.2.1. Homojen Karışımlar .....	4
1.2.2. Heterojen Karışımlar .....	4
1.3. Karışımları Ayırma .....	7
1.4. Süzme ile Ayırma Yöntemi.....	7
1.4.1. Basit Süzme .....	9
1.4.2. Vakumlu Süzme .....	10
UYGULAMA FAALİYETİ .....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	17
2. DAMITMA İLE AYIRMA .....	17
2.1. Yöntemin Prensibi.....	17
2.2. Damıtma Şekilleri .....	17
2.2.1. Basit Damıtma .....	18
2.2.2. Ayrımsal Damıtma.....	19
2.2.3. Su Buharı Damıtması.....	21
2.3. Saf Su Eldesi .....	23
UYGULAMA FAALİYETİ .....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	28
3. AYIRMA HUNİSİYLE AYIRMA .....	28
3.1. Yöntemin Prensibi.....	28
3.2. Yapılışı.....	29
UYGULAMA FAALİYETİ .....	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	32
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	34
CEVAP ANAHTARLARI .....	37
KAYNAKÇA .....	39

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>524LT0004</b>
<b>ALAN</b>	<b>Laboratuvar Hizmetleri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Alan Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Karışımları Ayırma-1</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül, karışımları ayırma yöntemlerinden süzme ile ayırma, damıtma ile ayırma ve ayırma hunisi ile ayırmanın verildiği öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Karışımları ayırmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, tekniğine uygun olarak süzme, damıtma ve ayırma hunisi ile karışımları ayırabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Süzme ile karışımları ayırabileceksiniz. 2. Damıtma ile karışımları ayırabileceksiniz. 3. Ayırma hunisi ile karışımları ayırabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Laboratuvar ortamı, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. <b>Donanım:</b> Huni, beher, destek çubuğu, halka, kıskaç, baget, filtre kâğıdı, vakum hortumu, nuce erleni, buchner hunisi, üçayak, amyant tel, bek, damıtma balonu, mantar, mantar delme seti, soğutucu, erlen, toplama başlığı, hortum, ayırma hunisi, tebeşir tozu, nikel nitrat çözeltisi, dimetilglioksim çözeltisi, $KMnO_4$ çözeltisi, zeytinyağı-su karışımı
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	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,**

Günlük hayatta ihtiyaç duyulan birçok madde, doğada karışımlar hâlinde bulunur. Bu karışımlar, mevcut hâlleriyle kullanılabilirdiği gibi bazen karışımdaki maddeleri kullanmak için birbirinden ayırmak gerekir. Karışımlardan istenen maddeyi almak için çeşitli ayırma yöntemleri geliştirilmiştir. Bazen ayrılan maddenin istenilen saflıkta olması için saflaştırma yapılması gerekmektedir.

Birçok alanda yürütülen laboratuvar çalışmalarında da tayin ve analizler için ayırma ve saflaştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Kimyasal analizlerin çoğunda hazırlanan analiz numunesine ayırma ve saflaştırma işlemi uygulanır.

Bu modülde öğreneceğiniz ve kavrayacağınız bilgi ve becerilerle karışımları birbirinden ayırabileceksiniz. Ayırdığınız maddeleri gerekli yerlerde kullanabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, tekniğine uygun olarak karışımları süzme ile ayırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde ve günlük yaşamınızda kullandığınız karışım hâlindeki maddeler nelerdir? Araştırıp arkadaşlarınızla tartışınız.
- Çevrenizde bulunan homojen karışımları araştırınız.
- Karışımları bileşenlerine hangi yöntemlerle ayırırsınız? Araştırınız.

## 1. SÜZME İLE AYIRMA

### 1.1. Karışım ve Karışımın Özellikleri

Boşlukta yer kaplayan, hacmi, kütlesi ve eylemsizliği olan her şeye **madde** denir. Maddeler, kimyasal özelliklerine göre saf maddeler ve karışımlar olarak iki grupta incelenir.

Kendine özgü fiziksel ve kimyasal özellikleri olan, ayırt edici özellikleri bulunan ve bu ayırt edici özellikleri sabit olan maddelere **saf madde** denir. En az iki maddenin kendi özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluğuna ise **karışım** denir. Elementler ve bileşikler saf maddelerdir. Karışımlar ise saf madde değildir. Doğadaki maddelerin çoğu saf madde olmayan karışımlar hâlinde bulunur.

Toprak, hava, içme suyu, süt, ayran, tunç, mayonez, Türk kahvesi, çay, vb. hepsi karışımdır. Karışımı oluşturan bileşenler, sadece karışmış; kimyasal bağlarla birbirine bağlanmamıştır. Kendi kimyasal ve fiziksel özelliklerini korur.

#### **Karışımların özellikleri şu şekilde sıralanabilir;**

- Karışımlar; maddenin katı, sıvı ve gaz fazlarının her birinde oluşabilir.
- Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybetmez. Örneğin, deniz suyundaki tuz ve su özelliklerini muhafaza etmektedir.
- Karışımların belli bir formülü yoktur.
- Karışımı oluşturan maddeler arasında belirli oran yoktur. Her oranda karışabilir.
- Karışımların ayırt edici özellikleri yoktur. Erime ve kaynama noktaları, yoğunlukları sabit değildir.
- Karışımlar, fiziksel yollarla oluşur ve bileşenlerine fiziksel yollarla ayrılır.

## 1.2. Karışım Çeşitleri

Karışımlar, görünüşlerine göre homojen karışımlar ve heterojen karışımlar olmak üzere iki grupta incelenir.

Karışım türü	Örnek
Katı-Katı Karışımı	Alaşımlar
Katı-Sıvı Karışımı	Tuzlu su
Sıvı-Sıvı Karışımı	Alkol-su karışımı
Sıvı-Gaz Karışımı	Gazlı içecekler
Gaz-Gaz Karışımı	Hava
Katı-Gaz Karışımı	Paladyum-Hidrojen gazı karışımı

Tablo 1.1: Karışım türleri

### 1.2.1. Homojen Karışımlar

Özellikleri her yerinde aynı olan, dışardan bakılınca tek madde gibi görülen karışımlara homojen karışımlar denir. Şekerli su, tuzlu su, hava, gazoz ve alaşımlar gibi. Homojen karışımlara genel olarak “çözeltiler” de denir.



Resim 1.1: Tuzlu su

Çaya atılan şeker, karıştırılınca çözünerek görünmez hâle gelir. Çayda şeker olduğunu tadına bakınca anlayabiliriz. Mutfaklarda kullanılan bazı çatal, kaşık, bıçak gibi araçlar, aslında birkaç elementin karışımı olduğu hâlde biz sadece bir maddeden yapılmış gibi görmekteyiz. Her gün soluduğumuz havaya bakın, sadece boşluk görünüyor ama içinde en az 4-5 çeşit gaz, karışım hâlidir.

### 1.2.2. Heterojen Karışımlar

Özellikleri her yerinde aynı olmayan, dışardan bakıldığında karışan maddelerin ayrı ayrı görüldüğü karışımlara heterojen karışımlar denir. Suyun içine zeytinyağı ilave



ettiğimizde zeytinyağı suyun üzerinde toplanır. İki farklı faz oluşur. Bu durum çıplak gözle görülebilir. Heterojen karışımlarda karışanların tanecikleri gözle, büyüteçle, daha inceleri mikroskopla görülebilir. Su-zeytinyağı karışımının heterojenliği çıplak gözle görülürken, sütün heterojenliği mikroskopla görülür. Odun, bitki yaprağı, beton, ayran heterojen karışım örnekleridir.

Heterojen karışımlar kendi arasında; emülsiyon, süspansiyon, koloitler, aerosoller ve adi karışımlar olmak üzere 5 sınıfa ayrılır.

### ➤ **Emülsiyon**

Bir sıvının başka bir sıvı içerisinde heterojen şekilde dağılması ile oluşan karışımlara emülsiyon denir. Su-zeytinyağı karışımı, su-benzin karışımı, süt içindeki yağ damlacıkları, mayonez, emülsiyona örnek olarak verilebilir. Bütün emülsiyonlar bulanıktır.



**Resim 1.2: Sıvıyağ-su karışımı (emülsiyon)**



**Resim 1.3: Ayran (süspansiyon)**

### ➤ **Süspansiyon**

Bir katının sıvı içerisinde heterojen şekilde dağılması ile oluşan karışımlara süspansiyon denir. Su-kum karışımı, su-tebeşir tozu, su-nişasta karışımları süspansiyona örnektir.

Bazı ilaçların şişesinde kullanmadan önce çalkalayın yazmaktadır. Çünkü bu gibi ilaçlar süspansiyon hâlinde kullanılır. Çalkalamakta amaç, bozulan süspansiyonu yeniden oluşturmaktır. Süspansiyonda bulunan katı parçacıkları bir süre karışımında asılı olarak kalır. Beklediklerinde ise dibe çöküp bileşenleri iki ayrı fazda gibi görünebilir. Su-talaş karışımında talaş, suyun üzerinde ayrı bir faz olarak kalır.

### ➤ **Aerosol**

Bir sıvının ya da katının bir gaz içerisinde dağılması ile oluşan heterojen karışımlara aerosoller denir. Eğer aerosolde dağılan madde sıvı ise sıvı aerosol de denir. Bulut, sis, sıvı aerosollere örnektir. Siste su, hava içinde heterojen şekilde dağılmış olarak bulunur.



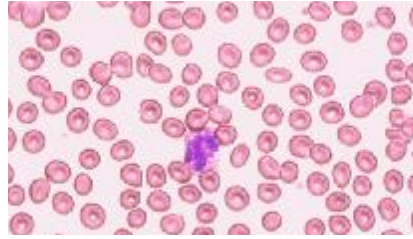
**Resim 1.4: Bulut**



**Resim 1.5: Sis**

➤ **Kolloitler**

Katıların çok küçük tanecikler hâlinde bir sıvı içinde dağılması ile oluşan heterojen karışımlardır. Buradaki taneciklerin çapı:  $10^{-4}$  ile  $10^{-7}$  cm arasındadır. Tanecikler, süspansiyondaki gibi iri olmadığından çökelme gerçekleşmez. Kan, kolloitlere örnektir.



**Resim 1.6: Kolloitler (kan)**

➤ **Adi karışımlar**

Tanımlanan karışımların dışında kalan karışımlardır. Tuz-karabiber karışımı, demir tozu-kükürt karışımı adi karışımlara örnek olarak verilebilir.



**Resim 1.7: Adi karışımlar (demir tozu-kükürt karışımı)**

### 1.3. Karışımları Ayırma

Bir kimyasal reaksiyon sonucunda genellikle yeni bileşik veya bileşikler oluşur. Oluşan bileşikler; reaksiyona girmeden kalan maddeler, çözücü ve reaksiyonda oluşan yan ürünlerden ibaret bir karışım içindedir. Oluşan bileşiklerin tek tek kazanılması gerekir. Bileşikleri karışımdan tek tek kazanma işlemine ayırma denir. Ayrılan bileşikte az miktarda da olsa diğer istenmeyen maddelerden (safsızlık) bulunabilir. Safsızlıkların bileşiklerden uzaklaştırılması, karışımların birbirinden ayrılması gerekir. Safsızlıkların uzaklaştırılması amacıyla uygulanan yöntemlere “saflaştırma yöntemleri” denir.

Doğada karışımlar hâlinde bulunan maddelerin bazılarının kullanılabilmesi için karışımların ayrılması gerekir. Örneğin canlılar, solunum için gerekli oksijeni havadan gaz hâlinde alır. Özel amaçlar için saf oksijene ihtiyaç duyulduğunda ise havadaki oksijenin hava karışımını oluşturan diğer gazlardan ayrılması gerekir. Yine içme suyu sıkıntısı çekilen yerlerde, deniz suyundan içme suyu elde edilir. Bu durumda deniz suyunun içerdiği diğer maddelerden ayrılması gerekir. Bu karışımlardan, saf maddelerin ayrılması için bu maddelerin çeşitli ayırtıcı özelliklerinin farklılığından yararlanır.

Saf olmayan bir bileşiğin saflaştırılması veya bir karışımın bileşenlerine ayrılabilmesi işlemlerinin tümü "**ayırma ve saflaştırma işlemleri**" olarak bilinir. Ayırmada karışımların özelliğine uygun olarak;

- Süzme ile ayırma,
- Damıtma ile ayırma,
- Ayırma hunisiyle ayırma,
- Ekstraksiyonla ayırma,
- Kristallendirme ile ayırma,
- Santrifüj ile ayırma,
- Mıknatıs ile ayırma,
- Elektriklenme ile ayırma

gibi farklı yöntemler kullanılır.

### 1.4. Süzme ile Ayırma Yöntemi

Katının sıvı ile yaptığı heterojen karışımları bileşenlerine ayırmak için kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde gözenekleri farklı büyüklüklerde olan süzgeçler kullanılır. Mesela çayı süzmek için çay süzgeci, makarnayı süzmek için kevgir kullanılır. Laboratuvarda ise süzme işlemlerinde filtre kâğıtları, bühner hunisi, gooch krozesi ve gözenekli (poröz) süzgeç kullanılır.

- **Filtre kâğıtları**

Süzme işlemlerinde çoğunlukla filtre kâğıtları kullanılmakta olup, bunlar süzme krozelerine göre hem ucuz hem de kolay temin edilebilir.

Piyasadaki filtre kâğıtları, yaklaşık 50x50 cm<sup>2</sup> boyutlarında tabakalar hâlinde veya belirli yarıçaplarda yuvarlak kesilmiş olarak bulunur. Tabaka hâlinde satılan filtre kâğıtları,

genel amaçlı olup çok büyük tanecikli karışımların ayrılmasında kullanılabilir. Ancak birçok durum için bu süzme işlemleri yeterli değildir.

Yuvarlak kesilmiş filtre kâğıtları ise değişik büyüklüklerde gözeneklere sahiptir. Bu tür filtre kâğıtlarının gözenek boyutları, üretici firmalar tarafından farklı renkler veya farklı numaralar ile üzerlerinde belirtilmiştir.

### ➤ **Süzme krozeleri**

Süzme krozelerinin filtre kâğıtlarına bazı üstünlükleri vardır. Bundan dolayı son zamanlarda çok kullanılmaya başlanmıştır. Bu üstünlükler başlıca şunlardır:

- Filtre kâğıtları derişik alkali ve asitler tarafından tahrip edildikleri hâlde krozeler etkilenmez.
- Filtre kâğıtlarını yakmaksızın sabit tartıma getirmek mümkün olmadığı hâlde krozeleri getirmek mümkündür.
- Filtre kâğıtları vakuma dayanmaz, kolay yırtılır fakat süzme krozeleri dayanıklıdır.
- Çok miktarda süzme yapılırken filtre kâğıtları dağılmağa başlar ve bunun neticesinde tanecikler alta geçer, hâlbuki süzgeç krozelerine bu şartlarda bir şey olmaz.

➤ **Buchner hunisi:** Porselenden yapılmıştır. Tabanlarında büyük çaplı delikler vardır. Uygun bir filtre kâğıdı ile iri taneli ve hacimli çökeleklerin süzülmesinde kullanılır. Vakumlu süzme yapılabilir (Resim 1.8).

➤ **Gooch krozesi:** Gooch krozeleri, borosilikat camdan üretilmiş olup sintel cam filtrelidir. Hacmi 30 ml olanların filtre çapı 30 mm; hacmi 50 ml olanların filtre çapı 40 mm'dir. Tabanında ince çökelekleri süzmek için gözenekli camdan bir disk bulunur (Resim 1.9).



**Resim 1.8: Buchner hunisi**



**Resim 1.9: Gooch krozesi**

➤ **Hirsch hunisi:** Dibe doğru daralan dibi gözenekli cam hunidir. Çökelek miktarı az olduğundan tercihen kullanılır.

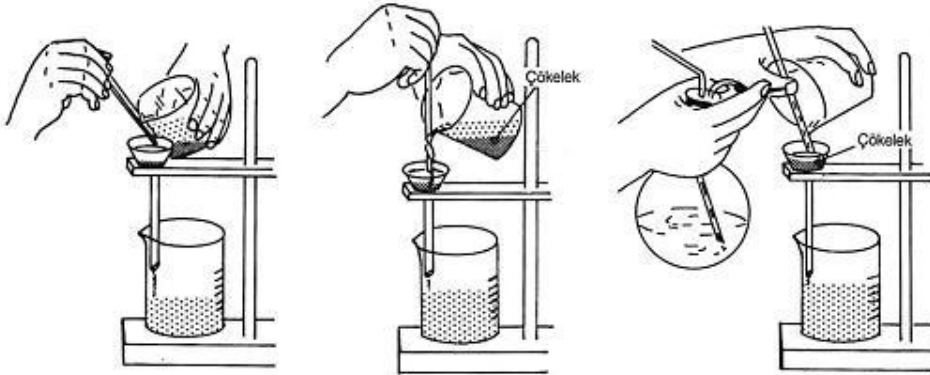
➤ **Sinterize cam dipli kroze:** Sinterize gözenekli camdan bir tabanı vardır. İri, orta ve küçük tanecikli çökelekler için farklı gözenek boyutlarına sahip türleri vardır.



**Resim 1.10: Basit süzme düzeneği**

### 1.4.1. Basit Süzme

Basit bir süzme işleminde, spor, saplı halka veya kısıkaç, huni, filtre kâğıdı, baget, toplama kabı (beher, erlen vb.) ve bağlama parçaları kullanılır. Spor veya statife saplı halka bağlanıp üzerine huni yerleştirilir. Huninin altına toplama kabı konulur. Filtre kâğıdı dörde katlanıp açık ucun biri bir yanda, diğer üç kat bir yanda olacak şekilde koni gibi açılır. Her iki elin baş parmaklarıyla iç kısımdan itilerek huni içine yerleştirilip süzme düzeneği hazırlanmış olur. Süzme işleminin hızlı olabilmesi için uzun boyunlu bir huni kullanılmalı ve huni boynunun toplama kabının kenarına temas etmesi sağlanmalıdır.



**Şekil 1.1: Süzme işlemi ve çökeleğin filtre kâğıdına aktarılması**

Süzülecek sıvı bagetle karıştırılıp filtre kâğıdının boyunu geçmeyecek miktarda huniye boşaltılır ve süzülür. Çözelti ile filtre kâğıdının üst sınırı arasında en az 1 cm'lik mesafenin kalmasına dikkat edilmelidir. Süzme devamlı yapılmalı, süzgeç kâğıdının hava emmesine olanak verilmemelidir. Aksi hâlde huninin boynunda bulunan sıvı sütunu aşağı iner ve süzme güçleşir. Sıvı kabında kalabilecek kalıntılar Şekil 1.1'de görüldüğü gibi piset yardımıyla yıkanarak huniye aktarılır. Süzme işlemi sonunda filtre kâğıdının üstünde kalan kısım “çökelek veya süzme artığı”, altına geçen kısım ise “filtrat” olarak isimlendirilir.

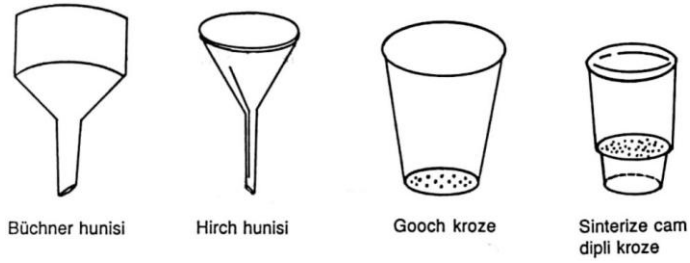
## 1.4.2. Vakumlu Süzme



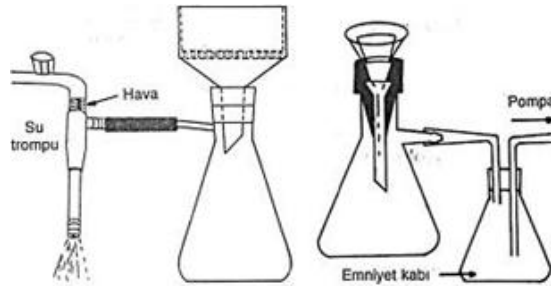
**Resim 1.11: Vakumlu süzme düzeneği**

Süzme işlemini hızlandırmak üzere veya zor süzülen sıvıların süzülmesinde vakumlu süzme uygulanır. Vakum oluşturmak için su trompu veya daha çok vakum pompası kullanılır. Süzme işlemi esnasında vakum uygulanarak işlem hızlandırılır.

Vakumlu süzme düzeneği kurarken bir nuçe erlenine büchner hunisi, gooch krozesi veya gözenekli (poröz) süzgeç yerleştirilir. Nuçe erleni araya emniyet şişesi konulmak suretiyle vakum sistemine bağlanır (Şekil 1.3).



**Şekil 1.2: Vakum süzmelerinde kullanılan başlıca süzgeçler**


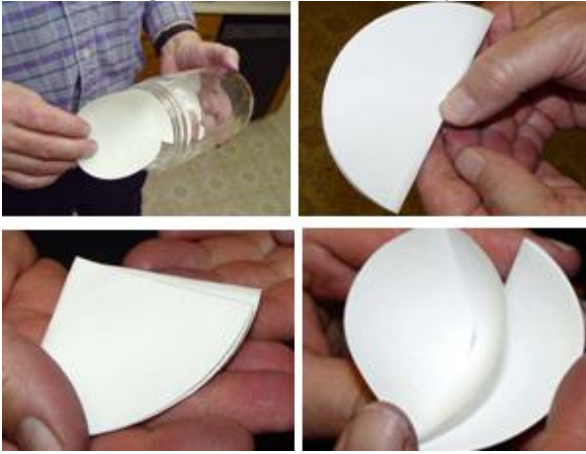


**Şekil 1.3: Vakumlu süzme sistemleri**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki önerileri dikkate alarak işlem basamaklarını sırası ile yerine getirip su-tebeşir tozu karışımını süzme yöntemi ile ayırınız.

**Uygulamada kullanılan araç gereçler:** Spor, saplı halka, bağlama parçası, huni, filtre kâğıdı, tebeşir tozu-su karışımı, baget, beher

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Analiz öncesi hazırlıkları yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz</li></ul>
<p>➤ Temiz cam huni alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uzun boyunlu huni kullanınız.</li></ul>
<p>➤ Filtre kâğıdını koni şeklinde katlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Filtre kâğıdı katlama kuralına uyunuz.</li></ul>



<p>➤ Filtre kâğıdını huniye yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Filtre kâğıdını parmağınızla bastırarak oturmasını sağlayınız.</p>
<p>➤ Saplı halkayı spora bağlayınız</p>	<p>➤ Halkanın sağlam bağlandığından emin olunuz.</p>
<p>➤ Filtre kâğıdı yerleştirilmiş huniyi halkaya oturtunuz.</p> 	<p>➤ Filtre kâğıdıyla huni arasında hava boşluğu kalmadığından emin olunuz.</p>
<p>➤ Huninin alt kısmına temiz beher koyunuz.</p> 	<p>➤ Huninin beherin kenarına değdiğinden emin olunuz.</p>
<p>➤ İçinde tebeşir tozu bulunan karışımı baget yardımıyla karıştırıp huniye aktararak süzünüz.</p> 	<p>➤ Her süzmede süspansiyonu bagetle karıştırmayı unutmayınız. ➤ Kabı saf su ile yıkayarak kalıntı kalmamasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Malzemeleri temizleyiniz.</p>	<p>➤ Temizleme kurallarına uyunuz. ➤ Cam malzemelerin kırılabilir olduğunu unutmayınız.</p>








## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki önerileri dikkate alarak işlem basamaklarını sırası ile yerine getirip nikel nitratın, dimetilglioksimle karışımını süzme yöntemi ile ayırınız.

**Uygulamada kullanılan araç gereç ve kimyasallar:** Beher, su trompu veya vakum pompası, nuçe erleni, buchner hunisi, nikel nitrat çözeltisi, dimetilglioksim çözeltisi, baget, filtre kâğıdıdır.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Analiz öncesi hazırlıkları yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz</li></ul>
<p>➤ Nuçe erlenini kıskaçla spora tutturunuz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hortum bağlantı kısmının dışa gelmesine dikkat ediniz.</li></ul>
<p>➤ Su trompunun hortumlarının birini nuçe erlenine, birini musluğa takınız, diğerini lavaboya bırakınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hortumların tam takıldığından emin olunuz.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nuçe erleninin üzerine buchner hunisi yerleştiriniz.</li> <li>➤ Filtre kâğıdı olarak huniye yerleştiriniz.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Filtre kâğıdını huniye yerleştirme kuralına uyunuz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nikel nitrat-dimetilglioksim karışımı hazırlayınız.</li> </ul>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nikel nitrat içeren behere, dimetilglioksim çözeltisi ilave ediniz.</li> <li>➤ Beherde çökelmenin tam olduğundan emin olmak için çökme kontrolü yapınız (Bunun için karışıma 1 damla dimetilglioksim damlatınız, bulanma yoksa çökme bitmiştir.).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Oluşan karışımı buchner hunisine aktarınız.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Buchner hunisine karışımı taşırmadan aktarmaya özen gösteriniz.</li> </ul>

<p>➤ Musluğu açarak süzme işlemi yapınız.</p> 	<p>➤ Vakum oluştuğundan emin olunuz.</p>
<p>➤ Süzme işlemi tamamlandıktan sonra hortumu nuçe erleninden çıkartınız.</p>	<p>➤ Bağlantı parçalarını zarar vermeden ve kırmadan çıkarmaya dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Malzemeleri temizleyiniz.</p>	<p>➤ Temizleme kurallarına uyunuz. ➤ Cam malzemelerin kırılabileceğini unutmayınız.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Su ve zeytinyağı birbiri içinde karışmayan iki sıvıdır. Bu iki sıvıdan oluşan karışım çalkalanınca elde edilen karışım aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Emülsiyon  
B) Süspansiyon  
C) Çözelti  
D) Aerosol
2. Aşağıdakilerden hangisi sabit sıcaklıkta kaynamaz?  
A) Su  
B)  $H_2SO_4$   
C) Tuzlu su  
D) Alkol
3. Aşağıdakilerden hangisi homojen karışımdır?  
A) Sis  
B) Gazoz  
C) Ayran  
D) Çorba
4. Aşağıdakilerden hangisi süzme düzeneğinde bulunmaz?  
A) Ayırma hunisi  
B) Spor  
C) Beher  
D) Filtre kâğıdı
5. Aşağıdaki çiftlerden hangileri daima homojen karışım oluşturur?  
A) Sıvı-sıvı  
B) Sıvı-katı  
C) Gaz-gaz  
D) Sıvı-gaz

Aşağıda verilen cümlelerdeki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

6. En az iki maddenin kendi özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluğuna ..... denir.
7. Sıvı-sıvı heterojen karışımlarına ..... denir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar inceleyiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, tekniğine uygun olarak karışımları damıtma ile ayırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Günlük hayatımızda kullandığımız petrol ve petrol ürünlerinin nasıl elde edildiğini araştırınız.
- Yemek pişerken tencerenin kapağını açıp ters çevirince içerisinde su toplanmasının nedenini araştırınız.

## 2. DAMITMA İLE AYIRMA

### 2.1. Yöntemin Prensibi

Bir sıvıyı önce buharlaştırıp sonra soğutma yoluyla yoğunlaştırarak saflaştırılmış olarak bir toplama kabında toplama işlemine **damıtma** denir. Damıtma, sıvıların saflaştırılmalarında ve sıvı karışımlarının ayrılmasında kullanılan en temel yöntemdir. Bu yöntemle; farklı kaynama noktalarına sahip sıvıların oluşturduğu karışımların bileşenlerine ayrılması, bir sıvının uçucu olmayan bileşenlerden ayrılması, sıvının saflaştırılması gerçekleştirilir.

Damıtma ile ayırma yönteminde karışımdaki sıvıların kaynama noktaları arasındaki farktan yararlanır. Karışımdaki maddeler, kaynama noktalarına ulaşıldığında buharlaşarak karışımdan ayrılır. Ayrılan madde toplanmak isteniyorsa bir soğutucudan geçirilip yoğunlaştırılarak ayrı bir kaptan toplanır. Buharlandıktan sonra, soğutucuda sıvılaştırılarak toplama kabında toplanan maddeye **damıtık sıvı** veya **destilat** denir.

### 2.2. Damıtma Şekilleri

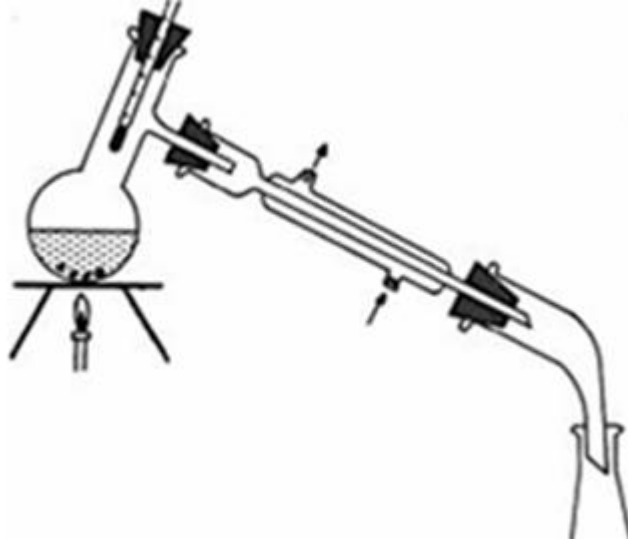
Laboratuvarda kullanılan başlıca damıtma şekilleri; basit damıtma, ayrımsal damıtma ve su baharı damıtmasıdır.

### 2.2.1. Basit Damıtma

Basit damıtma, saf sıvıların kaynama noktalarının saptanmasında ve uçuculuğu düşük veya hiç olmayan maddelerle karışmış sıvıların saflaştırılmasında kullanılabilir. Basit damıtma işlemi için Şekil 2.1'de gösterildiği gibi bir düzenek kullanılır. Damıtma işleminde damıtma balonunun dibine mutlaka kaynama taşı konulmalıdır.

Bir basit damıtma işleminde şu araç gereçler kullanılır;

- Geri soğutucu,
- Damıtma balonu,
- Termometre,
- Kaynama taşı,
- Erlen,
- Lastik hortumlar,
- Lastik tıpa,
- Üç ayak,
- Amyant tel,
- Bek,
- Spor,
- Kıskaç.



Şekil 2.1: Basit damıtma düzeneği

Basit damıtma kaynama noktaları yakın sıvıların oluşturduğu sıvı karışımlarının bütünüyle birbirlerinden ayrılmasında yeterli değildir. İki bileşenli bir sıvı karışımının "basit damıtma" ile birbirlerinden ayrılabilmesi için kaynama noktaları arasında farkın büyük olması gereklidir.



**Resim 2.1: Basit damıtma düzeneği**

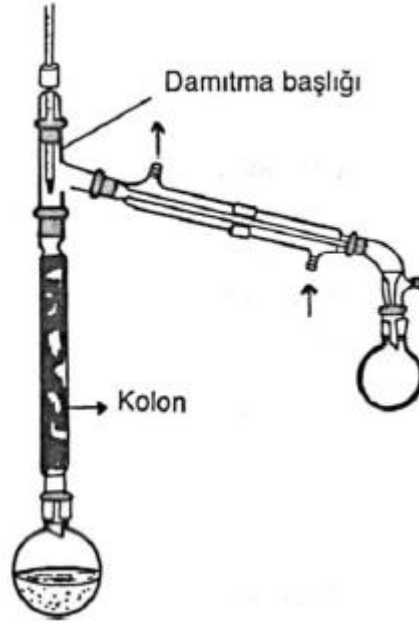
Basit damıtma için Resim 2.1’de görüldüğü gibi bir damıtma düzeneği kurulur ve damıtma balonuna karışım konularak ısıtma işlemine başlanılır. Oluşan destilat, toplama kabında biriktirilir.

### **2.2.2. Ayrımsal Damıtma**

Birbirinden ayrılacak karışımların kaynama noktaları birbirine ne kadar yakınsa bu maddeleri ayırmak da o kadar güçtür. Destilat içinde farklı oranda da olsa karışımdaki diğer maddelerden de bulunur. Bu yüzden bazı karışımların basit damıtma yöntemiyle ayrılması çok zaman almaktadır. Bu güçlükten dolayı ayrımsal damıtma yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemde safa yakın ayrımlar yapılabilir.

Örneğin etil alkol-su karışımını basit damıtma ile bileşenlerine ayırmaya çalışırsak etil alkolün kaynama noktası olan 78 °C’de etil alkol ile birlikte bir miktar su da buharlaşır. Elde edilen destilat, yine etil alkol-su karışımıdır. Bu tür sıvı karışımlarını daha saf olarak ayırmak için ayrımsal damıtma yöntemi yapılır.

Kaynama noktaları arasındaki fark 20 °C’den az olan sıvı karışımlarının ayrılmasında basit damıtma yerine ayrımsal damıtma kullanılır. Ayırma normal damıtma düzeneğine bir fraksiyon başlığı takılarak yapılır. Fraksiyon başlıkları daha geniş bir soğutma yüzeyine sahip olduklarından karışımdaki maddelerin kaynama noktalarına göre birbirinden ayrılması daha kolaydır. Daha az uçucu olanlar yoğunlaşır geri dönerken uçuculuk özelliği fazla olanlar başlığın üst kısmına ulaşır.



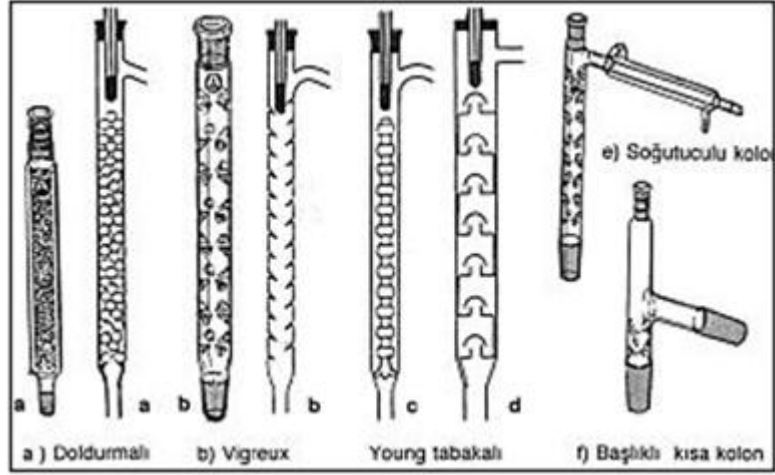
Şekil 2.2: Ayrımsal damıtma düzeneği

Ayrımsal damıtma işleminde kullanılan başlıca araç gereçler şunlardır;

- Geri soğutucu,
- Kaynama taşı,
- Lastik tıpa,
- Bek,
- Ayırma (fraksiyon) kolonu,
- Damıtma balonu,
- Erlen,
- Üçayak,
- Spor,
- Termometre,
- Lastik hortumlar,
- Amyant tel,
- Kısaç.

Ayrımsal damıtma tekniğinde damıtma balonunun üstüne bir "ayımsal damıtma kolonu" yerleştirilir. Kolonun görevi; balondan ayrılan buharı, kolon boyunca ilerlerken, defalarca "damıtılmış/yoğunlaşmış" gibi bir buhar bileşimine ulaştırmaktır. İyi bir ayrımsal damıtma için kolonlardaki ısı kayıplarının önlenmesi gerekir. Bunun için kolon bir bez parçası ya da cam pamuğu ile izole edilmelidir. Oluşan saf destilatlar, işlem boyunca toplama kabında biriktirilir.





**Şekil 2.3: Çeşitli ayırmsal damıtma kolonları**

Ayrırma kolonları Şekil 2.3'te görüldüğü gibi çok değişik biçim ve tasarımlarda olabildiği gibi basit bir borunun porselen kırıkları ile doldurulması ile de hazırlanabilir. Ancak tüm bu değişik kolonların görevi, bir seri yoğunlaşma ve buharlaşmaya neden olarak soğutucuya geçen buharın tek bileşenli (daha uçucu olan bileşen) olmasını sağlamaktır.



**Resim 2.2: Ayırmsal damıtma düzeneği**

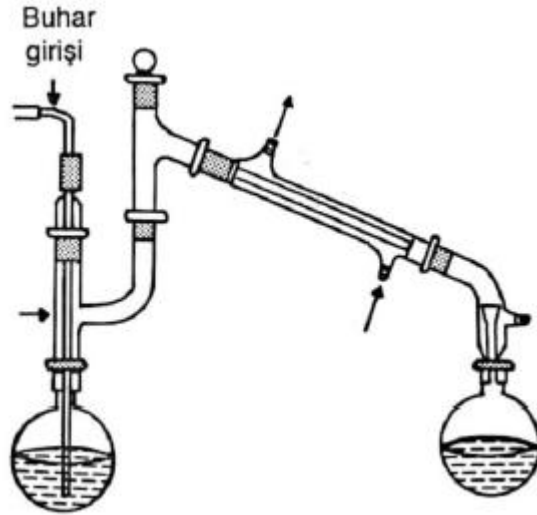
### 2.2.3. Su Buharı Damıtması

Bazı karışımlarda bulunan sıvıların kaynama noktaları suyun kaynama noktasından yüksek olup kendi kaynama sıcaklıklarında bozunmaktadır. Bu yüzden bu sıvı karışımları, 100 °C'den düşük sıcaklıklarda damıtılmalıdır. Bu amaçla su buharı ile damıtma yöntemi

geliştirilmiştir. Su buharı damıtmasında, damıtılan sıvının kaynama noktası ne denli yüksek olursa olsun damıtma, daima 100 °C'nin altında gerçekleşir. Bu durum nasıl açıklanabilir?

Bu işlemden yararlanan temel prensip, damıtılan sıvı ile suyun birbirine karışmayan heterojen bir karışım oluşturmaları nedeniyle, birbirlerinden bağımsız olarak kendi buhar basınçlarına sahip olmalarıdır. Bu durumda,  $P_T = P_{su}^o + P_{sıvı}$  olacağından, heterojen karışımın toplam basıncına, hem damıtılan sıvının hem de su buharının katkısı söz konusudur. Buna bağlı olarak "100 °C'de  $P_{su}^o = 760$  mm Hg olduğundan;  $P_T$  daima 100 °C'nin biraz altında 760 mm Hg'ya ulaşabilmektedir." diye yorum yapabiliriz.

Örneğin normal olarak 155 °C'de kaynayan bromobenzenin su buharı damıtılması 95 °C civarında gerçekleştirilir. Zira 95 °C'de  $P_{su}^o = 640$  mm Hg ve  $P_{bromobenzeno} = 120$  mm Hg olduğundan toplam buhar basıncı ( $P_T$ ), 760 mm Hg'ya ulaşabilmektedir.



Şekil 2.4: Su buharı damıtma düzeneği

Su buharı ile damıtmada kullanılan başlıca araç gereçler şunlardır:

- Geri soğutucu
- Damıtma balonu
- Termometre
- Kaynama taşı
- Erlen
- Lastik hortumlar
- Lastik tıpa
- Üçayak
- Amyant tel
- Bek
- Spor
- Kıskaç
- Buhar oluşturucu bir sistem

Su buharı damıtmasında Şekil 2.4'teki düzenek kurulur. Damıtma balonuna ayrılacak karışım doldurulur. Özel sistemle elde edilen su buharı, damıtılacak karışıma gönderilir. Su buharı ile ısınarak ayrılan sıvı bileşenler, toplama kabında biriktirilir.

## 2.3. Saf Su Eldesi

Su, yeryüzünde bilinen en iyi çözücüdür. Bu yüzden birçok fiziksel ve kimyasal işlemlerde çokça kullanılır. Tabiatta saf olarak bulunmadığı için özel cihazlarla laboratuvarlarda saflaştırılarak istenilen amaç için kullanılır.

Bilinen en doğal saf su yağmur suyudur. Ancak bir süre yağarak havayı yıkadıktan sonra yeryüzüne düşen yağmur suyu saf su olarak kullanılabilir. Saf suyun pH'ı 7 olup, nötr özellik gösterir. Saf suyun öz kütlesi +4 °C'de 1 g/cm<sup>3</sup> tür. Kaynama noktası 1 atm basınçta 100 °C'dir.

Saf su saydam, kokusuz, tatsız ve renksiz bir sıvıdır. Ancak doğada bulunan bütün sular, içlerinde az veya çok miktarda yabancı maddeler taşır. Yağmur yağarken atmosferde bulunan karbondioksitten etkilenecek kısmen karbonik aside dönüşen yağmur suları, yer altı tabakalarında bulunan suda zor çözünen maddelerin suya geçmesini sağlar.

Saf su geniş bir kullanım alanına sahiptir. İyi bir çözücü olması, safsızlık içermemesi nedeniyle kimyasal üretimlerde, çözelti hazırlama işlemlerinde, özel yıkama işlemlerinde, akü ve buharlı ütülerde çok miktarda kullanılır.




Saf suyun elde edilmesinde; buharlaştırma yoğunlaştırma (damıtma), ters ozmoz ve iyon değiştiriciler ile demineralizasyon yöntemleri kullanılır.





- Buharlaştırma Yoğunlaştırma (Damıtma) Yöntemi: Distile su, kaynama kazanında, paslanmaz çelik ısıtıcılarla buhar hâline getirilen suyun, soğutma suyunun dolaştığı soğutucuda yoğunlaştırılmasıyla elde edilir.
- Ters Ozmoz Yöntemi: Ters ozmoz, sudaki istenmeyen maddelerin özel bir membrandan belli bir basınç altında geçirilerek filtre edilmesi işlemidir. Ters ozmoz sistemleri, su kalitesini iyileştirmek ve atık suları arıtmak amacı ile uygulanmaktadır.
- İyon Değiştiriciler İle Demineralizasyon Yöntemi: İyon değiştirme (deiyonize, demineralize, deiyonizasyon, demineralizasyon), bir iyonun diğer bir iyonla yer değiştirmesidir. Bu işlem için reçineler kullanılır. Reçineler, katyon değiştirici reçine ve anyon değiştirici reçine veya bunların kombinasyonu olabilir. İyon değiştirme için ayrı yatak ve karışık yatak olmak üzere iki metot kullanılmaktadır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıdaki önerileri dikkate alarak işlem basamaklarını sırası ile yerine getirip  $\text{KMnO}_4$  çözeltisinden basit damıtma yöntemi ile suyu ayırınız.

**Uygulamada kullanılan araç gereç ve kimyasallar:** Bek, sacayağı, amyant tel, statif, kısıkaç, damıtma balonu, huni, soğutucu, toplama kabı, hortum,  $\text{KMnO}_4$  çözeltisi

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Analiz öncesi hazırlıklarını yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</li><li>➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.</li><li>➤ Kullandığınız araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Damıtma balonuna <math>\text{KMnO}_4</math> çözeltisi koyunuz.</li><li>➤ Balonun ağzını tıpa ile kapatınız.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Damıtma balonuna kaynama taşı koymayı unutmayınız.</li><li>➤ Çözeltiyi damıtma balonuna aktarırken huni kullanınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Balonu sacayağı üzerine koyarak statif ile sabitleyiniz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sacayağı üzerine amyant tel koymayı unutmayınız.</li><li>➤ Balonu sabitlediğinizden emin olunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Soğutucuya su giriş ve çıkış hortumlarını bağlayınız.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hortumların yerlerine sıkıca bağlanmasına ve uygun yerlere bağlı olmasına özen gösteriniz.</li></ul>

<p>➤ Soğutucunun bir ucunu destilasyon balonunun çıkış borusuna bağlayınız.</p> 	<p>➤ Soğutucunun damıtma balonuna sızdırmaz bir şekilde bağlanmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Soğutucunun diğer ucuna toplama kabı koyunuz.</p> 	<p>➤ Uygun hacimde bir toplama kabı kullanınız.</p>
<p>➤ Beki yakarak çözeltiyi kaynatınız.</p> 	<p>➤ Beki yakma ve ısıtma kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ Toplama kabında suyun toplanmasını gözleyiniz.</p> 	<p>➤ Toplama kabında toplanan suyun rengine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Malzemeleri temizleyiniz.</p>	<p>➤ Kullandığınız malzemeleri dikkatlice temizleyiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki karışımlardan hangisi damıtma yöntemiyle **ayrılmaz?**
  - A) Demir tozu-kükürt tozu karışımı
  - B) Tuz-su karışımı
  - C) Alkol-su karışımı
  - D) Süt
2. Aşağıdakilerden hangisi sadece damıtmada kullanılır?
  - A) Erlen
  - B) Damıtma balonu
  - C) Ayırma hunisi
  - D) Lastik hortum
3. Kendi kaynama sıcaklığında bozunan sıvılar karışımından hangi yöntemle ayrılır?
  - A) Süzme yöntemi
  - B) Adi damıtma yöntemi
  - C) Su buharı ile damıtma yöntemi
  - D) Ayrımsal damıtma yöntemi
4. Saf su aşağıdaki işlemlerden hangisinde kullanılır?
  - A) Akü doldurmada
  - B) Buharlı ütülerde
  - C) Çözelti hazırlamada
  - D) Hepsi
5. Aşağıdaki laboratuvar malzemelerinden hangisi damıtma işlemlerinde **kullanılmaz?**
  - A) Ayırma hunisi
  - B) Statif
  - C) Amyantlı tel
  - D) Lastik mantar

Aşağıda verilen cümlelerdeki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

6. Bir sıvıyı önce buharlaştırıp sonra soğutarak yoğunlaştırmak ve saflaştırılmış olarak bir toplama kabında toplama işlemine ..... denir.
7. Damıtma işleminde buharlaştıktan sonra soğutucuda sıvılaşarak toplama kabında toplanan sıvıya ..... veya ..... denir.
8. Bilinen en doğal saf su ..... suyudur.

- 
9. Kaynama noktaları arasındaki fark ..... °C'den az olan sıvı karışımlarının ayrılmasında aşırsal damıtma kullanılır.
10. .... saf sıvıların kaynama noktalarının saptanmasında ve uçuculuğu düşük veya hiç olmayan maddelerle karışmış sıvıların saflaştırılmasında kullanılabilir.

### 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-3

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak heterojen sıvı karışımlarını ayırma hunisi ile ayırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan heterojen sıvı karışımlarının nasıl oluştuğunu ve birbirinden nasıl ayrıldıklarını araştırınız.

## 3. AYIRMA HUNİSİYLE AYIRMA

Sıvı-sıvı heterojen karışımlarının ayrılması için ayırma hunilerinden yararlanılır (Resim 3.1). Ayırma hunileri, çeşitli ebatlarda yapılmış olup ayrılacak karışım miktarına göre seçilir. Ayırma hunilerine konulan heterojen sıvı karışımları, hunisi çalkalansa bile yoğunluklarına göre sıralanır, ağır sıvılar altta olmak üzere yukarı doğru hafif sıvılar gelecek şekilde sıralanır.



Resim 3.1: Ayırma hunisi

### 3.1. Yöntemin Prensibi

Bu ayırma yönteminde, birbiri ile karışmayan sıvıların karışımlarında yoğunluklarına göre fazlar hâlinde sıralanması ilkesinden yararlanılır. Bu sıvılar, birbiri ile karıştırılınca yoğunluklarına göre alt alta sıralanır. Örneğin benzin ile su, sıvı yağ ile su, heterojen karışır



ve iki faz hâlinde ayrılır. Öz kütlesi büyük olan altta küçük olan ise üstte toplanır. Bu tür karışımlar altında boşaltma musluğu olan saydam bir kaba konulursa birbirinden rahatlıkla ayrılabilir. Alttaki musluk açılarak öz kütlesi büyük olan alttaki sıvı boşaltılır ve üstteki sıvıdan ayrılır. Bu yöntemde aynı şekilde ikiden fazla heterojen sıvı karışımları da birbirinden ayrılabilir.

### 3.2. Yapılışı

Heterojen sıvı karışımlarını ayırma hunisi ile birbirinden ayırmada ayırma düzeneği (Resim 3.2) kurulup karışım ayırma hunisine aktararak ayırma gerçekleştirilir. Bu işlem esnasında kullanılan başlıca araç gereçler; ayırma hunisi, statif, saplı halka, erlen, beher ve bağlantı parçalarıdır.

Ayırma hunisi aracılığı ile yürütülen ayırma işlemi, aşağıda belirtilen basamaklarla gerçekleştirilir;

- Statife saplı halka bağlanıp ve ayırma hunisini halkaya yerleştirilir.
- Ayırma hunisinin musluğu kapatılıp üzerine huni yerleştirilir.
- Ayrılacak karışım ayırma hunisine aktarılır.
- Fazların ayrılması için yeterli süre beklenir.
- Musluk açılarak alttaki fazdan itibaren ayrı ayrı kaplara alınır. Boşaltma esnasında üstteki faz musluğun hizasına gelince musluk kapatılıp kap değiştirilir sonra üstteki faz diğer kaba boşaltılır.









**Resim 3.2: Ayırma hunisi ile ayırma düzeneği**

## UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıdaki önerileri dikkate alarak işlem basamaklarını sırası ile yerine getirip zeytinyağı-su karışımını ayırma hunisi ile ayırınız.

**Uygulamada kullanılan araç gereç ve kimyasallar:** Ayırma hunisi, statif, halka, huni, beher, kıskaç, baget, zeytinyağı-su karışımı

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Analiz öncesi hazırlıklarını yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</li><li>➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.</li><li>➤ Kullandığınız araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temiz ayırma hunisi alınız.</li><li>➤ Statife metal halka bağlayınız ve ayırma hunisini halkaya yerleştiriniz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Metal halkanın destek çubuğuna sıkı bağlandığından emin olunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ayırma hunisinin musluğunu kapatınız ve üzerine huni yerleştiriniz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Musluğun kapalı olup olmadığını kontrol ediniz.</li></ul>

<p>➤ Zeytinyağı ve su karışımını ayırma hunisine aktarınız.</p> 	<p>➤ Karışımı taşırmadan aktarmaya özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Sıvılar birbirinden ayrılıp faz oluşuncaya kadar yeterli süre bekleyiniz.</p> 	<p>➤ Fazların tam ayrıldığından emin olunuz.</p>
<p>➤ Musluğu açarak altta biriken suyu bir kaba aktarınız.</p> 	<p>➤ Üst faz musluk hizasına inince musluğu kapatınız.</p>
<p>➤ Kabı değiştirip zeytinyağını ayrı bir kaba aktarınız.</p> 	<p>➤ Kabı değiştirdikten sonra musluğu açınız.</p>
<p>➤ Malzemeleri temizleyiniz.</p>	<p>➤ Kullandığınız malzemeleri dikkatlice temizleyiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yoğunlukları sırasıyla 1 g/cm<sup>3</sup>, 1,3 g/cm<sup>3</sup>, 2 g/cm<sup>3</sup> olan A, B ve C sıvıları birbiri ile karışmamaktadır. Aynı kapta karıştırılırsa kap içinde nasıl sıralanır?

A) 

A
B
C

      B) 

C
B
A

      C) 

B
A
C

      D) 

C
A
B

2. Aşağıdaki sıvı karışımlarından hangileri ayırma hunisi ile tamamen ayrılabilir?

I 

A
B, C

      II 

A, B
C

      III 

A
C
B

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) Hepsi

3. T, V, Y ve Z maddeleri ile ilgili;

- T ile V'den oluşan karışım, yoğunluk farkından dolayı ayırma hunisi ile ayrışabilmektedir,
- V ile Y'den oluşan karışım homojendir,
- Y ile Z'den oluşan karışım heterojendir.

Bilgileri veriliyor. Buna göre; T, V, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangisidir?

    T            V            Y            Z      
A) Sofra Tuzu Zeytin Yağı    Saf Su    Karabiber  
B) Zeytin Yağı    Karabiber    Sofra Tuzu    Saf Su  
C) Zeytin Yağı    Saf Su    Sofra Tuzu    Karabiber  
D) Karabiber    Sofra Tuzu    Zeytin Yağı    Saf Su

4. Ayırma hunisini kullanarak yoğunluk farkı ile ayırma yapmak için aşağıdaki özelliklerin hangi veya hangilerine dikkat etmek gerekir?

- I. Karışanların birbiri içinde çözünmemesi gerekir.  
II. Karışanların sıvı olması gerekir.  
III. Yoğunlukları arasında fark olması gerekir.

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I, II ve III

5. Aşağıdakilerden hangisi ayırma hunisi ile ayırmada **kullanılmaz?**
- A) Metal halka
  - B) Damıtma balonu
  - C) Spor
  - D) Erlen

**Aşağıda verilen cümlelerdeki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.**

6. Sıvı-sıvı heterojen karışımlarının ayrılması için .....kullanılır.
7. Ayırma hunisi ile ayırmada birbiri ile karışmayan sıvıların karışımlarında, .....göre fazlar hâlinde sıralanması ilkesinden yararlanılır.
8. Birbiriyle karışmayan öz kütlesi  $2 \text{ g/cm}^3$  olan A sıvısı ile öz kütlesi  $1,5 \text{ g/cm}^3$  olan B sıvısı karıştırıldığında ..... sıvısı altta .....sıvısı üstte toplanır.

### **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 sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi heterojen bir karışımdır?  
A) Sabun  
B) Hava  
C) Süt  
D) Su
2. Aşağıdakilerden hangisi homojen bir karışımdır?  
A) Zeytinyağı-su  
B) Tuzlu su  
C) Cıva ve su  
D) Gazyağı ve petrol
3. Aşağıdakilerden hangisi aynı cins atom içerir?  
A) Su  
B) Kükürt  
C) Asetik asit  
D) Şekerli su
4. Aşağıdakilerden hangisi homojen karışımdır?  
A) Çelik  
B) Yağlı boya  
C) Ayran  
D) Süt
5. Aşağıdakilerden hangisinin karıştırılması ile heterojen bir karışım elde edilir?  
A) Hidrojen-helyum  
B) Su-tebeşir tozu  
C) Su-etil elkol  
D) Su-CO<sub>2</sub> gazı
6. Aşağıdakilerden hangisi kolloitlere örnektir?  
A) Kan  
B) Duman  
C) Kahve  
D) Odun
7. Duman, aşağıdakilerden hangisine örnektir?  
A) Katı aerosol  
B) Sıvı aerosol  
C) Kolloid  
D) Alaşım

8. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Element ve bileşikler aynı cins taneciklerden oluşmuşlardır.  
B) Karışım homojen yada heterojendir.  
C) Alaşımlar heterojen karışımlardır  
D) Emülsiyonlar heterojen sıvı-sıvı karışımlardır.
9. Aşağıdakilerden hangileri homojen görünümlü olmasına rağmen heterojen karışımdır?
- I. Tuzlu su  
II. Süt  
III. Ayran
- A) Yalnız I  
B) II ve III  
C) I ve III  
D) I, II ve III
10. Aşağıdakilerden hangisi homojen **değildir**?
- A) Oksijen gazı  
B) Çelik  
C) Meyve suyu  
D) Hava
11. Aşağıdaki eşleştirmelerden hangileri doğru yapılmıştır?
- I. Naftalin-su: Süspansiyon  
II. Alkol-su: Emülsiyon  
III. Hava: Homojen karışım
- A) I ve III  
B) II ve III  
C) I ve II  
D) I, II ve III
12. Kolonya, alkol-su karışımı olup su ile alkolün kaynama noktaları arasında yaklaşık 22 °C fark vardır. Buna göre kolonya hangi yöntemle bileşenlerine ayrılır?
- A) Süzme  
B) Ayırma hunisi  
C) Damıtma  
D) Hiçbiri
13. Aşağıdakilerden hangileri saf madde **değildir**?
- I. Toprak  
II. Çeşme suyu  
III. NaCl

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) I ve II
- D) I, II ve III

14. Aşağıdakilerden hangisi bir heterojen madde örneğidir?

- A) Sis kümesi
- B) Kar tanesi
- C) Buz parçası
- D) Çiğ tanesi

15. Kaynama noktaları  $100^{\circ}\text{C}$ 'den büyük olan ve bu sıcaklıkta bozulan homojen sıvı karışımlarını birbirinden ayırmak için hangi yöntem uygundur?

- A) Süzme
- B) Basit damıtma
- C) Ayrımsal damıtma
- D) Su Buharı ile damıtma

### 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 FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	B
4	A
5	C
6	Karışım
7	Emülsiyon

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	D
5	A
6	Damıtma
7	Destilat,damıtık sıvı
8	Yağmur
9	20
10	Basit Damıtma

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	C
4	D
5	B
6	Ayırma hunisinden
7	Yoğunluklarına
8	A,B

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>C</b>
<b>2</b>	<b>B</b>
<b>3</b>	<b>B</b>
<b>4</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	<b>B</b>
<b>6</b>	<b>A</b>
<b>7</b>	<b>B</b>
<b>8</b>	<b>D</b>
<b>9</b>	<b>B</b>
<b>10</b>	<b>C</b>
<b>11</b>	<b>A</b>
<b>12</b>	<b>C</b>
<b>13</b>	<b>C</b>
<b>14</b>	<b>A</b>
<b>15</b>	<b>D</b>

## KAYNAKÇA

- GÜVEN Selma, **Laboratuvar Güvenliđi**, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliřtirme Vakfı, Yalova, 1999.
- KARACA Faruk, **Lise 1 Kimya**, Pařa Yayıncılık, Ankara, 1997.
- NAZLI Uđur, Hulusi PATLI, **Kimya 1**, Sürat Yayınları, İstanbul, 1997.
- ÜLKER Nasuh, Rahim POLAT, Ahmet ARIK, **Kimya Lise 1**, Oran Yayınları İzmir, 1991.
- [www.aof.anadolu.edu.tr](http://www.aof.anadolu.edu.tr)