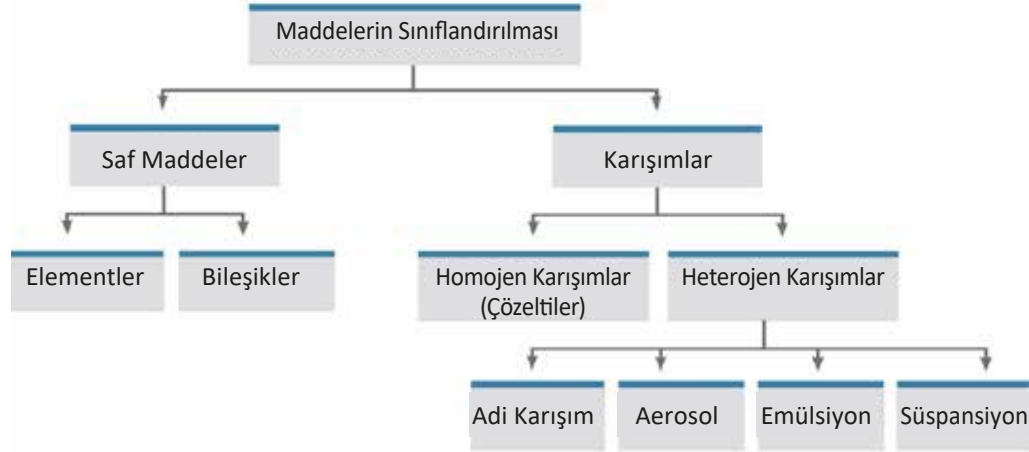


## KONU HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLARI



### Homojen ve Heterojen Karışımlar

Maddeler doğada genellikle karışımlar (saf olmayan maddeler) hâlinde bulunur. İki veya daha fazla saf maddenin kendi kimliğini koruyacak şekilde rastgele oranlarda birleşmesiyle oluşan madde topluluğuna karışım denir. Karışımı oluşturan saf maddelere bileşen denir.

Karışımlar oluşurken bileşenler arasında kimyasal bağ oluşmaz. Bileşenlerin kimyasal özellikleri değişmezken karışımın kaynama noktası ve erime noktası gibi fiziksel özellikleri değişiklik gösterebilir. Örneğin saf suyun 1 atmosfer basınçta kaynama noktası 100°C iken tuzlu suyun kaynama noktası 100°C'tan yüksektir. Karışımlar görünüş olarak birbirinden farklı olabilir.

## KARIŞIMLARIN ÖZELLİKLERİ

Homojen veya heterojen olabilir.

Karışımı oluşturan maddeler kimyasal özelliklerini kaybetmez.

Saf değildir.

Karışımı oluşturan maddelerin miktarları arasında belirli bir oran yoktur. Her oranda karışabilir.

Sembol veya formülle gösterilmez.

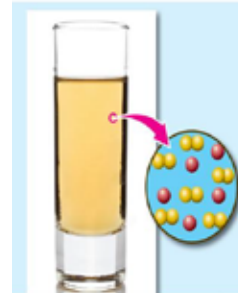
Karışımın fiziksel özellikleri karışanların oranına bağlı olarak değişir (erime noktası, kaynama noktası, öz kütle...).

Erime ve kaynama noktaları gibi belirli ayırt edici özellikleri yoktur.

Karışımların oluşmaları ve bileşenlerine ayrışmaları fizikseldir.

Karışımların kütleleri bileşenlerin kütleleri toplamına eşittir fakat karışımın hacmi bileşenlerin hacimleri toplamına eşit olmayabilir.

### Homojen Karışımlar (Çözeltiler)



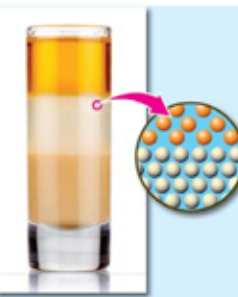
- Her yerinde aynı özelliği gösterir.
- Homojen karışımlara çözelti adı verilir.
- Karışım tek faza sahiptir. Tek madde gibi görünür.
- Homojen karışımların bileşenleri çıplak gözle görülemez.
- Homojen karışıma hava, şekerli su, yağmur suyu, kolonya, sirke ve bazı alaşımlar örnek olarak verilebilir.
- Bekletildiğinde çökelti oluşmaz.
- Gaz ve sulu çözeltileri süzgeç kağıdından geçer.

Heterojen karışımlar dağılan ve dağıtıcı faz olmak üzere iki fazdan oluşur.

Karışımı oluşturan maddelerden biri diğerinin içinde dağılıyorsa bu maddeye dağılan madde (dağılan faz), diğer maddeye dağıtıcı madde (dağıtıcı faz) denir.

Dağıtıcı madde katı, sıvı veya gaz hâle olabilir. Heterojen karışımlar dağılan maddenin ve dağılma ortamının fiziksel hâline göre sınıflandırılabilir.

### Heterojen Karışımlar



- Her yerinde aynı özelliği göstermez.
- Karışım birden fazla faza sahiptir. Genellikle birden fazla madde olduğu görülür ve kolayca ayırt edilebilir.
- Bileşenler gözle veya çeşitli görüntüleme yöntemleriyle ayırt edilebilir.
- Heterojen karışıma kumlu su, duman, sis, yağlı su, çorba, salata ve toprak örnek olarak verilebilir.
- Bekletildiğinde çökelti oluşturabilir.
- Süzgeç kağıdından geçemeyebilir.

### Heterojen Karışımlar



Kükürt-demir tozu, kum-çakıl veya nohut-mercimek gibi karışımlar adi karışımlardır.

Su-zeytinyağı, mazot-su, benzin-su, benzen-su, nişasta-su, ayran, çorba, kan, süt, mayonez, yağ-sirke emülsiyona örnek verilebilir.

Türk kahvesi, naftalin-su, nişasta-su, ayran, çorba, kan, çamurlu su örnek verilebilir. Aerosol (gaz-katı) (gaz-sıvı)

Spreyler (deodorant, böcek ilaçları...), sis kümesi, duman, tozlu hava, köpük, bulut örnek verilebilir.

| Dağıtıcı madde | Dağılan madde | Örnek                                         |
|----------------|---------------|-----------------------------------------------|
| Katı           | Katı          | Mücevher taşları, inci, kırmızı cam           |
| Katı           | Sıvı          | Peynir, tereyağı, jöle, merhem, denizanası    |
| Katı           | Gaz           | Ekmek, ponza taşı, lav                        |
| Sıvı           | Katı          | Mürekkep, boya, yapıştırıcı                   |
| Sıvı           | Sıvı          | Yağlı su, benzin-su, süt, mayonez             |
| Sıvı           | Gaz           | Sabun köpüğü, çırpılmış yumurta ve krem şanti |
| Gaz            | Katı          | Toz, duman                                    |
| Gaz            | Sıvı          | Sis, bulut, buhar                             |

Dağıtıcı ve Dağılan Maddelerin Fiziksel Hâline Göre Kolloid Örnekleri



## SORULAR

**1. Soru:** Karışımlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- Bileşenleri belirli oranlarda bir araya gelirler.
- Belirli formüllerle gösterilirler.
- Bileşenleri bir araya gelirken özelliklerini kaybederler.
- Fiziksel yöntemlerle ayrıştırılabilirler.
- Görünümü karışımın her yerinde aynıdır.

**Cevap: D**

**2. Soru:** Çözeltiler için;

- Sabit bir erime ve kaynama noktası vardır.
- Formülle gösterilemezler.
- İyon içeren çözeltiler elektrik akımını iletir.

**yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?**

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III

**Cevap: E**

**3. Soru:** Aşağıda verilen çözeltilerden hangisinin bileşenlerinin fiziksel halleri doğru verilmiştir?

| Örnek                   | Çözünen | Çözücü |
|-------------------------|---------|--------|
| A) Mayonez              | Katı    | Sıvı   |
| B) Nemli hava           | Gaz     | Sıvı   |
| C) Gazoz                | Gaz     | Sıvı   |
| D) Lehim                | Gaz     | Katı   |
| E) Palladyumda hidrojen | Katı    | Gaz    |

**Cevap: C**

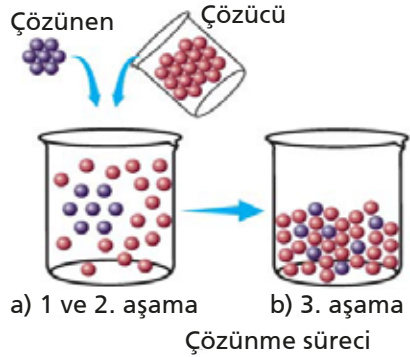
# KİMYA Sınıf-10



**OGM**  
**MATERYAL**  
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

## KONU HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR II

### MOLEKÜLER DÜZEYDE ÇÖZÜNME SÜRECİ



Çözünme üç aşamada gerçekleşen bir süreçtir.

1. Çözünenin kendi tanecikleri arasındaki etkileşimler zayıflar.
2. Çözücü tanecikleri çözünen taneciklere yer açmak için birbirinden ayrılır.

Bu iki olay da enerji gerektirir.

3. Kimyasal türler arasındaki etkileşimlerin gücüne bağlı olarak çözünen ve çözücü tanecikleri arasında yeni etkileşimler oluşur.

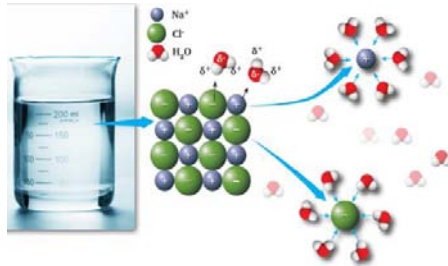
Yeni etkileşimler oluşurken genellikle enerji açığa çıkar.

Çözünen taneciklerinin su molekülleri tarafından sarılmasına **hidratasyon**, çözünen

taneciklerinin su dışında başka bir çözücü molekülleri tarafından sarılmasına **solvatasyon** denir.

Yonik bileşikler polar maddelerde çözünürken yonik bileşikler ve polar moleküller arasında iyon-dipol etkileşimi oluşur. HCl, HI, H<sub>2</sub>S, HBr, NF<sub>3</sub>, NCl<sub>3</sub>, CHCl<sub>3</sub> gibi molekül yapılı bileşikler polardır. Bu moleküller birbirleriyle ve polar su molekülüyle etkileştiklerinde dipol-dipol etkileşimi ile çözünür.

H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CCl<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> gibi apolar maddelerin kendi molekülleri arasında sadece London kuvvetleri vardır. Apolar ve polar moleküller genellikle birbirleriyle karışmaz. H<sub>2</sub>O, HF, NH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH,



CH<sub>3</sub>COOH, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> gibi polar moleküller kendi aralarında ve birbirleriyle hidrojen bağı, dipol-dipol etkileşimleri ve London kuvvetleri oluşturur.

Genellikle polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde iyi çözünür. Bu çözünme olayı kısaca **"Benzer benzeri çözer."** olarak ifade edilir.

| Polar Moleküller                          | Apolar Moleküller                      |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| H <sub>2</sub> O                          | CCl <sub>4</sub> (Karbon tetraklorür)  |
| CH <sub>3</sub> OH (metanol)              | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (benzen) |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (etanol) | CH <sub>4</sub> (metan)                |
| NH <sub>3</sub>                           | CO <sub>2</sub> (karbon dioksit)       |
| C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O (aseton)  | I <sub>2</sub> (iyot)                  |
| CH <sub>3</sub> COOH (asetik asit)        | BH <sub>3</sub> (bor trihidrür)        |

## SORULAR

**1. Soru:**  
Çözünme olayı ile ilgili olarak ;

I. Saf suyun çözücü olarak kullanıldığı çözünmelere hidratasyon denir.

II. Sudan farklı çözücülerin kullanıldığı çözünmelere solvatasyon denir.

III. Katıların suda çözünmesi genellikle endotermiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap : E

**2. Soru:**  
Aşağıda verilen maddelerden hangisinin karşısında verilen

çözücüde daha iyi çözünmesi beklenir?

| Madde                            | Çözücü           |
|----------------------------------|------------------|
| A) CO <sub>2</sub>               | CS <sub>2</sub>  |
| B) NH <sub>3</sub>               | H <sub>2</sub> O |
| C) C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | CCl <sub>4</sub> |
| D) I <sub>2</sub>                | CCl <sub>4</sub> |
| E) H <sub>2</sub> S              | H <sub>2</sub> O |

Cevap : B

**3. Soru :**  
Tuzun suda çözünmesi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Moleküler halde çözünür.  
B) İyon- Dipol etkileşimi vardır.  
C) Sulu çözeltisi elektriği iletir.  
D) Tuzun suda çözünmesi fizikseldir.  
E) Çözünme olayı sırasında iyonlarına ayrışır.

Cevap : A

# KİMYA Sınıf-10



**OGM**  
**MATERYAL**  
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

## KONU HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR III

### ÇÖZÜNMÜŞ MADDE ORANLARINI BELİRTEN İFADELER



Okyanus, hava ve bazı kayalar çözeltidir.

Günlük hayatta karşılaştığımız pek çok madde çözeltidir. Okyanuslar yaklaşık 50 farklı tuz içeren tuz çözeltisi, yeryüzündeki kaya ve minerallerin birçoğu katı çözeltisi, solunan hava gaz çözeltisidir. Ayrıca vücuttaki ve hücrelerdeki sıvıların çoğu da çözeltidir.

Çözelti, çözücü ve çözünenen oluşur. Belirli bir miktar çözeltide bulunan madde miktarı **konsantrasyon** veya **derişim** olarak ifade edilir.

Bir çözeltinin derişimi oldukça önemlidir. Örneğin vücutta su ve elektrolit dengesinin düzenlenmesi için kullanılan serumlar-



Serum %5 ve %30 dekstrozu çözeltisidir.



Farklı konsantrasyondaki meyve suları

daki maddelerin derişimleri hayati önem taşır.

Vücudun su, tuz ve şeker ihtiyacını karşılayan serumların üzerinde %5 dekstrozu veya %30 dekstrozu yazısı görülür.

#### Derişik ve Seyreltik Çözeltiler

Birim hacimde çözüneni çok, çözücüsü az olan çözeltilere **derişik çözeltiler** denir. Birim hacimde az miktarda çözünmüş madde içeren yani çözücüsü çok, çözüneni az olan çözeltilere **seyreltik çözeltiler** denir.

Derişik ve

seyreltik çözelti ifadeleri, çözeltilerin derişimlerini karşılaştırmada kullanılır. Derişik ve seyreltik çözeltilere günlük hayattan farklı örnekler verilebilir. Konsantre meyve suları ve meyveli sıvı içecekler karşılaştırıldığında konsantre meyve suları derişik, meyveli sıvı içecekler seyreltik. Mide asidi seyreltik hidroklorik asit (HCl) çözeltisidir. Asit oranı arttığında derişik HCl çözeltisine dönüşebilir.

#### Kütlece Yüzde Derişim:

100 gr çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden miktarına kütlece yüzde derişim denir.

#### Hacimce Yüzde Derişim:

Sıvı-sıvı çözeltiler hazırlanırken genellikle hacimce yüzde derişim kullanılır. Arabaların radyatör suyuna katılan antifriz iklim koşullarına göre hacimce %33-50 etandiol içerir.

$$\text{kütlece yüzde derişim} = \frac{\text{çözünen kütle}}{\text{çözeltinin kütle}} \times 100$$

$$\text{kütlece yüzde} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \times 100$$

$$\text{hacimce yüzde derişim} = \frac{\text{çözünen hacmi (mL)}}{\text{çözeltinin kütle (mL)}} \times 100$$

$$\text{hacimce yüzde} = \frac{V_{\text{çözünen}}}{V_{\text{çözelti}}} \times 100$$

## SORULAR

#### Soru 1:

Derişik bir Y çözeltisini seyreltmek için;

- I. Çözücü buharlaştırmak
- II. Çözünen ilavesi yapmak
- III. Çözücü ilavesi yapmak

işlemlerinden hangilerinin yapılması gerekir?

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

Cevap: D

#### Soru 2:

Kütlece % 20 lik 400 gram tuzlu su çözeltisini % 50 lik çözelti haline getirebilmek için;

- I. 240 gram tuz eklemek
- II. 240 gram su buharlaştırmak

Cevap: C

III. 10 gram su ve 10 gram tuz eklemek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanmalıdır?

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

Cevap: D

#### Soru 3:

Hacimce %20'lik ve %60'lık etil alkol çözeltileri hangi hacim oranlarında karıştırılırsa hacimce %50'lik etil alkol çözeltisi elde edilir?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

## KONU HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR IV

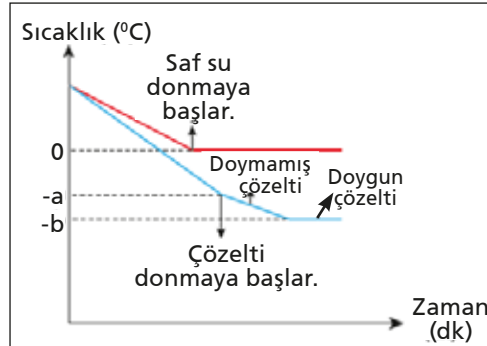
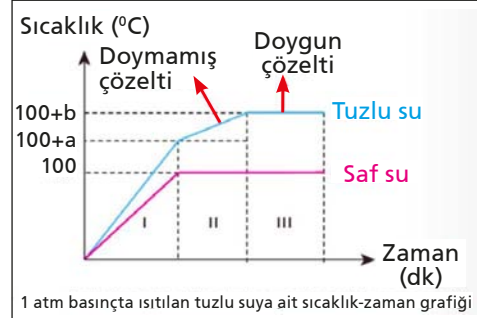
### KOLİGATİF ÖZELLİKLER

Çözeltilerin bazı fiziksel özellikleri (kaynama noktası, donma noktası...) çözünen madde miktarına ve maddenin tanecik sayısına veya çözeltinin derişimine bağlı olarak değişir. Bu özelliklere **koligatif özellikler** denir. Sabit basınçta çözeltilerin kaynama noktasındaki yükselme ve donma noktasındaki düşme birer koligatif özelliktir.



içerisinde bir madde çözüldüğünde oluşan çözeltinin donma noktası, saf çözücünün donma noktasına göre daha düşük olur. Çözeltideki tanecik derişimi ile ters orantılı bu değişime **donma noktası düşmesi** denir. Kış aylarında bazı göller donarken denizlerin donmamasının sebebi donma noktasının düşmesiyle ilgilidir. Uçakların dış yüzeyinin propilen glikolle yıkanması da donma noktasının düşmesiyle ilgilidir.

Sıvı içerisinde uçucu olmayan madde çözüldüğünde oluşan çözeltinin kaynama noktası, saf çözücünün kaynama noktasına göre daha yüksek olur. Çözeltideki tanecik derişimi ile doğru orantılı bu değişime **kaynama noktası yükselmesi** denir. Sıvı



### SORULAR

#### 1. Soru:

I. Elazığ'da saf suyun Antalya'ya göre daha düşük sıcaklıkta kaynaması

II. Arabalara radyatör suyunun donmaması için antifiriz konulması

III. Uçakların dış yüzeylerinin propilen glikol ile yıkanması.

Yukarıdaki olaylardan hangileri koligatif özellikler ile açıklanabilir?

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

Cevap: D

#### 2. Soru:

Aşağıdakilerden hangileri çözeltilerin koligatif özellikleri arasında yer alır?

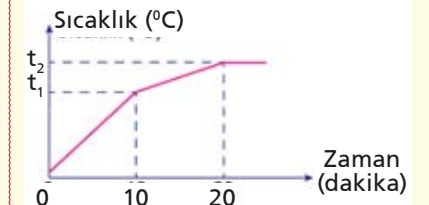
- I. Donma noktası düşmesi
- II. Kaynama noktası yükselmesi
- III. Osmotik basınç
- A) I ve II

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

Cevap: E

#### 3. Soru:

Tuzlu suyun 1 atm basınçta ısıtılmasına ait sıcaklık-zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I.  $t_1 > 100$  olmalıdır.

II. 10. dakikada çözelti kaynamaya başlamıştır.

III.  $t_2$  °C'ta çözelti doygunluğa ulaşmıştır.

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

## KONU HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR V

### KARIŞIM AYIRMA TEKNİKLERİ

Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybetmeden fiziksel yöntemlerle oluşur ve ayrılır. Karışımlar bileşenlerine ayrılırken karışımındaki maddelerin özellikleri incelenerek hangi ayırma yönteminin uygulanacağına karar verilir. Bu yöntemler maddelerin manyetik özelliği, tanecik boyutu, çözünürlüğü, yoğunluğu, erime ve kaynama noktaları gibi fiziksel özelliklerindeki farklılıklara dayanır.

#### MIKNATIS İLE AYIRMA

Mıknatıs; demir (Fe), nikel (Ni) ve kobalt (Co) metallerini ve bu elementlerin alaşımlarını içeren maddeleri çeker. Karışımındaki maddelerden biri manyetik özelliğe sahip ise mıknatısla ayırma metodu uygulanır. Altın-demir, kobalt-kükürt heterojen karışımları bu yöntemle ayrılır. Geri dönüşüm için toplanan kâğıtlar arasındaki metal parçalarının uzaklaştırılması için bu metot kullanılır.

#### ERİME NOKTASI FARKI İLE AYIRMA

Katı-katı karışımların ayrıştırılmasında, özellikle alaşımların bileşenlerine ayrılmasında kullanılır. Alaşımları oluşturan metal bileşenlerin ayrıştırılması ve metallerin saflaştırılması erime noktası farkı ile gerçekleşir. **Örneğin lehim alaşımında, alaşımı bileşenlerine ayırmak için erime noktası farkından yararlanılır.** Kalay (Sn) 232°C'de, kurşun (Pb) 327°C'de erir. Karışım ısıtıldığında kalay önce eriyerek karışımdan ayrılır.

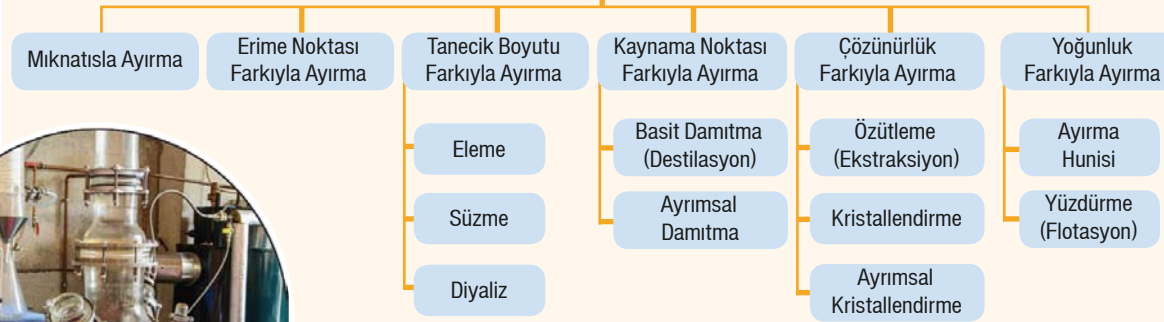
**TANECİK BOYUTU İLE AYIRMA:** Karışımı oluşturan bileşenlerin tanecik boyutları birbirinden farklı ise **süzme, eleme** ve **diyaliz** yöntemi ile bileşenlerine ayrılır. Heterojen karışımları ayırmada kullanılır.

**SÜZME:** Süspansiyon halinde bulunan karışımların tanecik boyutlarının farkından yararlanılarak yapılan ayırma işlemine süzme denir. Haşlanan makarna, suyundan; bardağa doldurulan çay posasından süzgeçle ayrılır. Süzme işlemini laboratuvar ortamında yapmak için süzgeç kağıdı kullanılır. Süzgeç kağıtları farklı büyüklükteki gözeneklere sahip olduğundan süzülecek karışımındaki katının tanecik büyüklüğüne uygun olarak seçilir. Süzme yöntemi katı-gaz heterojen karışımları ayırmak içinde kullanılır. Tozlu ortamda çalışan insanlar toz maskesi kullanır. Araçlarda kullanılan hava ve polen filtreleri de süzgeç görevi görür.

#### TANECİK BOYUTU İLE AYIRMA

**Eleme:** Tanecik boyutları farklı katı-katı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan basit

### KARIŞIMLARI AYIRMA TEKNİKLERİ



bir yöntemdir. Kum-çakıl taşı, un-kepek gibi heterojen karışımlar eleme yöntemi ile ayrılır. Bu yöntemde tanecik boyutlarına uygun gözenekli elek adı verilen araçlar kullanılır.

**Diyaliz:** Sıvı-katı kolloid karışımların ayrıştırılmasında kullanılan bir yöntemdir. Diyaliz, özellikle sağlık alanında kullanılır. Böbrek diyaliz yöntemiyle çalışır ve zararlı maddeleri kolloid bir karışım olan kandan uzaklaştırır.

Diyaliz makinesinde kan, yarı geçirgen bir zardan geçirilir. Metabolik atık olan küçük moleküller zardan geçerler. Kan plazmasının gerekli bileşenleri olan protein molekülleri çok büyük olmaları nedeniyle zardan geçemediği için kanda kalır.

**Basit Damıtma:** Bir sıvının önce kaynatılıp sonra yoğunlaştırılarak saflaştırılmasına **damıtma** denir. Katı-sıvı homojen karışımların ayrılmasında kullanılan bir yöntemdir. Katı-sıvı karışımındaki her iki bileşen de saf hâlde elde edilmek isteniyorsa **basit damıtma (destilasyon)** yapılır

**Ayrımsal Damıtma:** Kaynama noktaları birbirinden farklı sıvı-sıvı homojen karışımların kaynama noktası farkından yararlanarak ayırma işlemine **ayrımsal damıtma** denir. Ham petrolünde bileşenlerine ayrılması için **ayrımsal damıtma** yöntemi kullanılır. Petrol kuyularından çıkarılan ham petrol yakıt olarak veya başka amaçlar için doğrudan kullanılamaz. Ayrımsal damıtma yöntemi ile ham petrolün damıtılmasında, damıtma kulesinin (kolonunun) değişik

yüksekliklerinde petrolün farklı bileşenleri elde edilir. Bu bileşenler yakıt olarak veya endüstrinin birçok dalında ham madde olarak kullanılır.

**Yoğunluk Farkından Yararlanarak Ayırma:** Bir maddenin birim hacminin kütlesine **yoğunluk (özkütle)** denir. **Özkütle** ayırt edici özelliktir. Heterojen karışımlar yoğunluk farkı ile bileşenlerine ayrılabilir.

**Ayırma Hunisi ile Ayırma:** Birbiri içerisinde çözünmeyen ve **özkütlesi** farklı olan karışımların ayrıştırılmasında **ayırma hunisi** kullanılır. Yağ-su, su-karbon tetraklorür, benzin-su gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.

**Yüzdürme:** Katı-katı veya katı-sıvı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemlerden biridir. Kum ve talaş gibi yoğunlukları farklı katı-katı karışımlar veya talaş-su gibi katı-sıvı heterojen karışımlar bu yöntemle bileşenlerine ayrılabilir. Yüzdürme ile ayırma yapılabilmesi için bileşenlerin sıvıda çözünmemesi, tepkimeye girmemesi ve bileşenlerden birinin **özkütlesinin sıvıdan büyük, diğerinin özkütlesinin sıvıdan küçük olması gerekir.** Katı-katı karışımlardan bir bileşenin uygun bir kimyasal madde ile karışımdan ayrılarak **yüzdürülmesi** veya **batırılması** ile ayrılmasına **flotasyon (yüzdürme)** denir.



**Ayrımsal damıtma düzeneği**

### SORULAR

#### 1) SORU:

X, Y ve Z karışımları için; X tanecik boyutu ile, Y mıknatıs ile, Z kristallendirme ile bileşenlerine ayrıldığı bilgileri veriliyor.

**Buna göre;**

- X, katı-katı homojen karışımdır.
- Y, bileşenlerinden biri katıdır.
- Z, sıvı - sıvı homojen karışımdır.

**yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?**

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

**Cevap : B**

#### 2) SORU:

- Benzin - su
- Naftalin - su
- Tebeşir tozu - su

**Yukarıda verilen karışımlardan hangileri ayırma hunisi ile ayrılır?**

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

**Cevap : A**

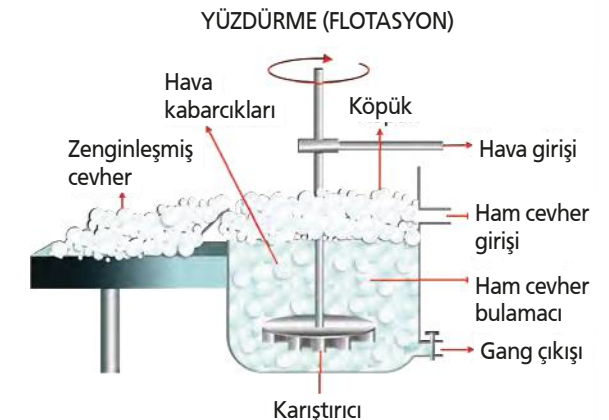
#### 3) SORU:

- Ayıklama
- Eleme
- Süzme
- Diyaliz
- Savurma

**Yukarıdakilerden hangisi tanecik boyutu farkı ile ayırma yöntemlerinden biri değildir?**

- A) I B) II C) III  
D) IV E) V

**Cevap : E**



**Cevherlerden metal elde etme**

# KİMYA Sınıf-10



**OGM**  
**MATERYAL**  
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

## KONU HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR VI

### KARIŞIMLARI AYIRMA TEKNİKLERİ

Karışımı oluşturan maddeleri bileşenlerine ayırmak için maddelerin hangi özelliklerinden yararlanılır?

Karışımlar fiziksel yöntemlerle oluştuğundan yine fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılır.

**Mıknatıs ile Ayırma:** Demir, nikel, kobalt ve bu elementlerin alaşımlarını içeren maddeler mıknatıs tarafından kuvvetli bir şekilde çekilirler.

**Erime Noktası Farkı ile Ayırma:** Erime noktaları farkından yararlanarak ayırma endüstride, metallerin saflaştırılmasında, kurşun-kalay karışımı (lehim) gibi alaşımları oluşturan bileşenlerin ayrılmasında kullanılır.

### TANECİK BOYUTU İLE AYIRMA



Toz maskesi ile çalışan usta



Eleme yöntemiyle un ve kepeğin birbirinden ayrılması

**Süzme:** Süspansiyon halinde bulunan karışımların tanecik boyutlarının farkından yararlanılarak yapılan ayırma işlemine süzme denir.

**Eleme:** Tanecik boyutları farklı katı-katı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan basit bir yöntemdir. Un-kepek gibi heterojen karışımlar eleme yöntemi ile ayrılır.

**Diyaliz:** Sıvı-katı kolloid karışımların ayrıştırılmasında kullanılan bir yöntemdir. Diyaliz, özellikle sağlık alanında kullanılır. Böbrek diyaliz yöntemiyle çalışır ve zararlı maddeleri kolloid bir karışım olan kandan uzaklaştırır.

### KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

**Basit Damıtma:** Katı-sıvı karışımındaki her iki bileşen de saf hâlde elde edilmek isteniyorsa basit damıtma (destilasyon) yapılır.

**Ayrımsal Damıtma:** Kaynama noktaları birbirinden farklı sıvı-sıvı homojen karışımların kaynama noktası farkından yararlanarak ayırma işlemine ayrımsal damıtma denir. Ham petrolünde bileşenlerine ayrılması için ayrımsal damıtma

yöntemi kullanılır.

### YOĞUNLUK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

**Ayırma Hunisi ile Ayırma:** Birbiri içerisinde çözünmeyen ve özkütleleri farklı olan karışımların ayrıştırılmasında ayırma hunisi kullanılır. Yağ-su, su-karbon tetraklorür, benzin-su gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.

**Yüzdürme:** Katı-katı veya katı-sıvı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemlerden biridir. Kum ve talaş gibi yoğunlukları farklı katı-katı karışımlar veya talaş-su gibi katı-sıvı heterojen karışımlar bu yöntemle bileşenlerine ayrılabilir.

### ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

**Özütleme (Ekstraksiyon):** Karışımdaki bileşenlerden birinin karışıma ilave edilen çözücü yardımıyla ortamdan uzaklaştırılmasına ekstraksiyon (Özütleme, çekme) denir. Şeker pancarından şeker elde edilmesi gibi.

**Kristallendirme:** Bir sıvı-katı homojen çözeltide çözeltinin ısıtılarak çözücüsünün buharlaştırılması veya çözeltinin soğutulması ile çözünen katının çökmesine kristallendirme denir.

**Ayrımsal Kristallendirme:** Aynı çözücüde çözünebilen iki katı maddenin çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimlerinin farklı olmasından yararlanılarak yapılan ayırma işlemine ayrımsal kristallendirme denir.



## SORULAR

**Soru 1:** Aşağıdaki özelliklerden hangisi karışımları ayırmak için kullanılmaz?

- A) Tanecik boyutu
- B) Çözünürlük
- C) Yoğunluk
- D) Kimyasal bağ türü
- E) Uçuculuk

**Cevap: D**

**Soru 2:** Aşağıda bazı karışımlar verilmiştir.

- I. Demir tozu – bakır tozu
- II. Kobalt tozu – demir tozu
- III. Nikel tozu – gümüş tozu

**Buna göre hangileri mıknatıs ile ayrılabilir?**

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

**Cevap: C**

**Soru 3:** X, Y, Z, T ve Q sıvılarının birbiri içinde çözündüğü bilinmektedir. Bu maddelerin kaynama noktaları ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Madde                | X  | Y   | Z  | T   | Q  |
|----------------------|----|-----|----|-----|----|
| Kaynama noktası (°C) | 66 | 112 | 78 | 100 | 81 |

**Buna göre hangi iki sıvının oluşturduğu karışım ayrımsal damıtma yöntemiyle en iyi ayrılır?**

- A) X – Y
- B) X – Z
- C) Y – T
- D) T – Q
- E) Z – Q

**Cevap: A**

## KONU HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR VII

### ÇÖZELTİLERİN ÖZELLİKLERİ

#### Çözeltilerin Donma ve Kaynama Noktaları



Hava sıcaklığı son derece düşük olmasına rağmen deniz suyu neden donmamıştır?



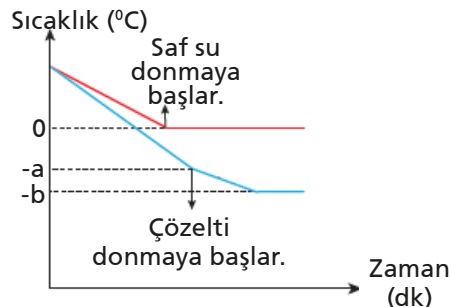
Kurbağanın yaşadığı su donduğu hâlde kurbağanın donmamasının nedeni ne olabilir? Kış aylarında bazı göller donarken denizlerin donmamasının sebebi nedir?

Çözeltilerin donma noktası saf çözücünün donma noktasından düşüktür. Saf sıvıya donma noktasını düşüren kimyasal maddeler ilave edilip çözülür. Böylece sıvının donma noktası düşer. Bu olaya **donma noktası düşmesi** denir.



Araçların radyatörlerine ve cam suyu depolarına ilave edilen antifriz, sıvı ve organik bir bileşiktir. Antifriz olarak genellikle etilen glikol kullanılır. Sudaki antifriz oranı ne kadar artarsa donma noktası o kadar düşer. %40'lık etilen glikol çözeltisi suyun donma noktasını  $-20^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar düşürür.

Kış aylarında hava alanında ve uçaklarda oluşacak buzlanmayı önlemek için uçak pistleri ve uçak kanatları alkolle yıkanır. Alkol suyun donma noktasını düşürerek buzlanmayı belli bir derecenin altına kadar önler.

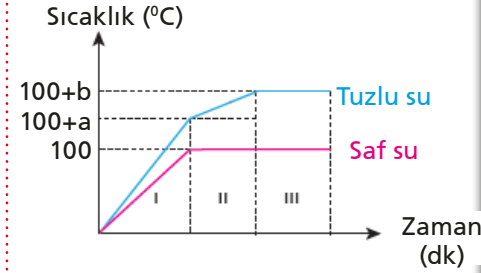


Benzer şekilde saf su 1 atm basınçta  $100^{\circ}\text{C}$ 'ta kaynarken tuz ilave edildiğinde ilave edilen tuzun miktarına bağlı olarak  $100^{\circ}\text{C}$ 'tan daha yüksek sıcaklıkta kaynar. Birim hacimde çözünen uçucu olmayan madde miktarı arttıkça kaynama olayında meydana gelen değişimler daha belirgin şekilde gözlenir. Çözeltideki tanecik derişimiyle doğru orantılı bu değişime kaynama noktası yükselmesi denir. Akdeniz ve Karadeniz'den alınan tuzlu su örneklerinin kaynama noktalarının farklılığı tanecik derişimlerinin farklı olmasından kaynaklanır. Akdeniz'den alınan suyun tuzluluk oranı Karadeniz'den alınan sudan yüksek olduğundan Akdeniz'den alınan su örneği daha yüksek sıcaklıkta kaynar.



Çözeltilerin bazı fiziksel özellikleri (kaynama noktası, donma noktası...) çözünen madde miktarına ve maddenin tanecik sayısına veya çözeltinin derişimine bağlı

olarak değişir. Bu özelliklere koligatif özellikler denir. Buzlu yollara tuz atılması, araba radyatörleri ve güneş enerji sistemlerine antifriz konulması, uçakların dış kısımlarının propilen glikolle yıkanması koligatif özelliklerle açıklanır.



#### Kara Yollarında Buzlanmaya Karşı Alınan Önlemlerin Etkileri:

Kışın yollara tuz dökülmesinin nedeni yine donma noktasını düşürmektir. Kara yollarında buzlanmayı önlemek, kar ve buzu eritmek için sodyum klorür, kalsiyum klorür, pancar suyu, kepek gibi ürünler kullanılır. Ülkemizde bu amaçla en çok tercih edilen ürün sodyum klorürdür. Her kış, kara yollarına yaklaşık 100 bin ton tuz atılır. Bu miktar gıda işleme endüstrisi tarafından kullanılan miktarın 10 kat fazlasıdır. Buzlanmayı önlemek için kullanılan tuz trafik kazalarını önler. Ancak kullanılan tuz buharlaşmadığı ve yok olmadığı için ekolojik sisteme de zarar verir. Tuz suda çözünerek akarsulara ve yer altı sularına karışabilir.

### SORULAR

#### SORU 1:

Aşağıdakilerden hangileri çözeltilerin koligatif özellikleri arasında yer alır?

- Donma noktası düşmesi
  - Kaynama noktası yükselmesi
  - Osmotik basınç
- A) I ve II                      B) I ve III  
C) II ve III                      D) Yalnız III  
E) I, II ve III                      **Cevap: E**

#### SORU 2:

Bir miktar suya tuz ilave edilerek hazırlanan çözelti için;

- Kaynama noktası artar.
- Donma noktası düşer.
- Derişimi azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                      D) I ve II  
E) I, II ve III                      **Cevap : C**

#### SORU 3:

Sıvı haldeki bir çözeltide çözünmüş halde bulunan tanecikler sıvı çözücünün molekülleri arasındaki uzaklığı artırır ve donma noktasını düşürür.

#### Buna göre;

- Donmakta olan bir çözeltinin sıcaklığının sabit kalması
  - Kışın arabaların cam suyuna antifriz eklenmesi
  - Buzlu yollara tuz dökülmesi
- olaylarından hangileri yukarıda verilen bilgi ile örtüşmektedir?

- A) Yalnız I.                      B) Yalnız II.  
C) I ve II.                      D) I ve III.  
E) II ve III.                      **Cevap: E**

## KONU HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR VIII

### HOMOJEN- HETEROJEN KARIŞIMLAR

#### Homojen Karışımlar:

- Bekletildiğinde çökelti oluşmaz.
- Gaz ve sulu çözeltileri süzgeç kâğıdından geçer.
- Gaz ve sulu çözeltileri genellikle saydamdır.
- Katı, sıvı ve gaz hâlde olabilir. Homojen karışımlar çözelti olarak adlandırılır. Tuzlu su, süzölmüş çay, şerbet, kolonya, hava, bronz (tunc) çözeltiye örnek olarak verilebilir.

#### Heterojen Karışımlar:

- Çoklu madde görüntüsü vardır.
- Karışan maddeler dışarıdan fark edilebilir.
- Bekletildiğinde çökelti oluşturabilir.
- Süzgeç kâğıdından geçemeyebilir.
- Genellikle bulanık görüntüye sahiptir.
- Katı, sıvı ve gaz hâlde olabilir. Heterojen karışımlara süzölmemiş bitki çayı, benzin-su, ayran, Türk kahvesi, meyve salatası örnek olarak verilebilir.



## KARIŞIMLAR

### Homojen Karışımlar (Çözelti)

| Çözelti                            | Çözücü | Çözünen |
|------------------------------------|--------|---------|
| Hava                               | Gaz    | Gaz     |
| Gazoz                              | Sıvı   | Sıvı    |
| Palladyum içerisinde hidrojen gazı | Katı   | Gaz     |
| Kolonya                            | Sıvı   | Sıvı    |
| Tuzlu Su                           | Sıvı   | Katı    |
| Lehim                              | Katı   | Katı    |

### Heterojen Karışımlar

| Karışım      | Dağıtan Fazın Fiziksel Hali | Dağılan Fazın Fiziksel Hali |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Kum-su       | Sıvı                        | Katı                        |
| Sis          | Gaz                         | Sıvı                        |
| Tozlu hava   | Gaz                         | Katı                        |
| Türk kahvesi | Sıvı                        | Katı                        |
| Krema        | Sıvı                        | Katı                        |
| Lav          | Katı                        | Gaz                         |

## SORULAR

#### Soru 1:

Karışımlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Bileşenleri belirli oranlarda bir araya gelirler.  
B) Belirli formüllerle gösterilirler.  
C) Bileşenleri bir araya gelirken özelliklerini kaybederler.  
D) Fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılabilirler.  
E) Tüm karışımlar, her tarafında aynı özelliği gösterirler.

Cevap: D

#### Soru 2:

Aşağıdaki karışımlardan hangisi çözüldür?

- A) Mayonez  
B) Hava  
C) Çamurlu su  
D) Kan  
E) Sis

Cevap: B

#### Soru 3:

Aşağıda verilen çözeltilerden hangisinin bileşenlerinin fiziksel halleri doğru verilmiştir?

| Örnek                   | Çözünen | Çözücü |
|-------------------------|---------|--------|
| A) Kolonya              | Katı    | Sıvı   |
| B) Nemli hava           | Gaz     | Sıvı   |
| C) Gazoz                | Gaz     | Sıvı   |
| D) Lehim                | Gaz     | Katı   |
| E) Palladyumda hidrojen | Katı    | Gaz    |

Cevap: C

# KİMYA Sınıf-10



**OGM**  
**MATERYAL**  
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

## KONU AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ I

### KARIŞIM AYIRMA TEKNİKLERİ

- 1) MİKNATIS İLE AYIRMA
- 2) TANECİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
  - a) Eleme b) Süzme c) Diyaliz
- 3) YOĞUNLUK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
  - a) Ayırma Hunisi b) Yüzdürme
- 4) ERİME NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
- 5) KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
  - a) Basit Damıtma b) Ayrımsal Damıtma
- 6) ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
  - a) Özütleme b) Kristallendirme c) Ayrımsal Kristallendirme

**MİKNATIS İLE AYIRMA:** Demir, nikel, kobalt ve bu elementlerin alaşımlarını içeren maddeler mıknatıs tarafından kuvvetli bir şekilde çekilirler. Bazı maddeler ise mıknatıs tarafından çekilmezler. Karışımlarda bulunan maddelerin mıknatıs tarafından çekilme özelliklerinin farklı olmasından yararlanarak ayrılmasına **mıknatıs ile ayırma** denir.

### TANECİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

**Eleme:** Tanecik boyutları farklı katı-katı karışımlarını ayırmada kullanılan en basit yöntemlerden biridir. Kum-çakıl, un-kepek gibi karışımlar, karışanların tanecik boyutuna uygun elekleme bileşenlerine ayrılır.

**Süzme:** Karışımındaki bileşenlerden birinin geçmesine izin veren, diğer bileşenin geçişini engelleyen bir süzgeç ya da filtreden yararlanılarak yapılan ayırma işlemidir. Katı-sıvı veya katı-gaz heterojen karışımlarda katı bileşenin tanecik boyutuna uygun süzgeç varsa karışımındaki maddeleri ayırmak için süzme yöntemi uygulanır. Süzme işleminde katı bileşenin tanecik boyutuna uygun gözenekleri olan farklı süzgeçler veya filtreler kullanılabilir.

**Diyaliz:** Bir karışımda yer alan farklı boyutlardaki tanecikleri birbirinden ayırmak için kullanılan



yöntemdir. Bu yöntemde kolloid karışımlar gözenekli zarlardan geçirilerek içindeki maddelerin birbirinden ayrılması sağlanır. Karışım-dan uzaklaştırılmak istenen madde diyaliz yöntemi ile

uzaklaştırılmış olur. Diyaliz, özellikle sağlık alanında kullanılır. Böbrek diyaliz yöntemiyle çalışır ve zararlı maddeleri kolloid bir karışım olan kandan uzaklaştırır. Böbrekleri görev yapamayan hastaların belirli aralıklarla diyaliz makinesine bağlanması gerekir.

### YOĞUNLUK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

**Ayırma Hunisi:** Birbiri içerisinde çözünmeyen ve yoğunlukları farklı olan sıvı-sıvı karışımlarının ayrılmasında ayırma hunisi kullanılır. Ayırma hunisine konulan karışımlardan yoğunluğu büyük olan sıvı altta, küçük olan sıvı üstte toplanır. Yoğunluğu büyük olan alttaki sıvı, ayırma hunisinin musluğu açılarak başka bir kaba alınır. Yoğunluğu küçük olan sıvı ise ayırma hunisinde kalır. Yağ-su, su-karbon tetraklorür, benzin-su gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.

**Yüzdürme:** Katı-katı veya katı-sıvı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemlerden biridir. Kum ve talaş gibi yoğunlukları farklı katı-katı karışımlar veya talaş-su gibi katı-sıvı heterojen karışımlar bu yöntemle bileşenlerine ayrılabilir. Yüzdürme işleminde yoğunluğu sudan küçük olan bileşen suyun üstünde kalır. Suyun üstünde kalan bileşen başka kaba alınır, karıştırma kabında ise su kalır. Katı-katı karışımlardan bir bileşenin uygun bir kimyasal madde ile karışımından ayrılacak yüzdürülmesi veya batırılması ile ayrılmasına flotasyon (yüzdürme) denir.



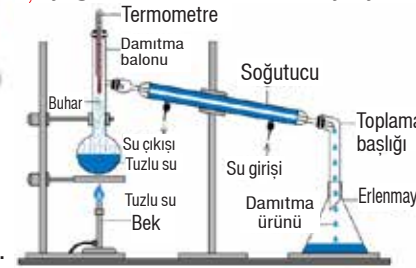
### ERİME NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Erime noktaları farklı katı-katı homojen karışımları

ayırmada kullanılır. Erime noktası düşük olan bileşen önce erimeye başlar. Eriyen bileşen başka kaba aktararak karışımdan ayrılır. Karışımları bu yöntemle ayırmak için bileşenlerin erime noktaları arasında ki farkın büyük olması gerekmektedir.

### KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

**Basit Damıtma:** Katı-sıvı homojen karışımlardan her iki bileşen de saf hâlde elde edilmek isteniyorsa basit damıtma (destilasyon) yapılır. Sıvıların önce buharlaştırılması sonra yoğunlaştırılarak saflaştırılmasına **basit damıtma (basit destilasyon)** denir. Bu yöntemle elde edilen saf sıvıya da **destilat** denir. Yağmurun oluşumu da damıtmayla doğallıkla benzerdir. Yeryüzünde içinde çeşitli katı safsızlıklar bulunan sular sıcak havanın etkisiyle buharlaşır. Katı safsızlıklar yeryüzünde kalırken buharlaşan su molekülleri soğuk hava katmanlarında yoğunlaşarak yağmur damlaları hâlinde yeryüzüne geri döner.

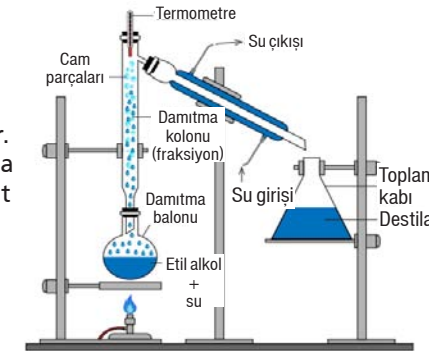


#### Bilgi Kutusu



Doğada görülen su döngüsü de bir çeşit basit damıtmadır.

**Ayrımsal Damıtma:** Kaynama noktaları birbirinden farklı sıvı-sıvı homojen karışımları ayırmak için kullanılan yöntemdir. Ayrımsal damıtma yönteminde alkol-su karışımı gibi uçucu homojen sıvı-sıvı karışımlar bileşenlerine daha büyük bir saflıkta ayrılabilir. Ayrımsal damıtma düzeneğinin basit damıtma düzeneğinden farkı damıtma kolonu (fraksiyon) kullanılmasıdır.



## SORULAR

1. Alkol- su karışımı hangi yöntemle birbirinden ayrılır?

- A) Ayırma hunisi
  - B) Kristallendirme
  - C) Süzme
  - D) Ayrımsal damıtma
  - E) Çöktürme
- Cevap: D**

2. I. Benzin - su  
II. Naftalin - su  
III. Tebeşir tozu - su  
Yukarıda verilen karışımlardan hangileri ayırma hunisi ile ayrılır?

- A) Yalnız I
  - B) Yalnız II
  - C) Yalnız III
  - D) I ve II
  - E) I, II ve III
- Cevap: A**

3. Demir tozu, tuz, kepek karışımı sırasıyla hangi yöntemlerle birbirinden ayrılır?

- A) Mıknatıslanma, suda çözme, süzme, buharlaştırma
  - B) Suda çözme, süzme, buharlaştırma, mıknatıslanma
  - C) Süzme, mıknatıslanma, buharlaştırma, suda çözme
  - D) Mıknatıslanma, suda çözme, buharlaştırma, eleme
  - E) Mıknatıslanma, eleme, suda çözme, buharlaştırma
- Cevap: A**

# KİMYA Sınıf-10



**OGM**  
**MATERYAL**  
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

## KONU AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ II

### KARIŞIM AYIRMA TEKNİKLERİ

- 1) MİKNATIS İLE AYIRMA
- 2) TANEÇİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
  - a) Eleme b) Süzme c) Diyaliz
- 3) YOĞUNLUK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
  - a) Ayırma Hunisi b) Yüzdürme
- 4) ERİME NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
- 5) KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
  - a) Basit Damıtma b) Ayrımsal Damıtma
- 6) ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA
  - a) Özütleme b) Kristallendirme c) Ayrımsal Kristallendirme

### AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ

#### ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Karışımlar maddelerin çözünürlüklerinin farklı olmasından yararlanılarak bileşenlerine ayrılabilir. Karışımda bulunan bileşenlerden biri çözücüde çözünüyor, diğeri çözünmüyorsa bu yöntem uygulanabilir. Örneğin salamura peynirden tuzu ayırmak için peyniri suda bekletmek yeterlidir. Şeker-tuz karışımını ayırmak için karışıma etanol eklenir. Şeker etanolde çözünürken tuz çözünmez. Karışım süzülerek tuz ayrılır, etanol buharlaştırılır, geriye şeker kalır.

**Özütleme:** Karışımdaki bileşenlerden birinin karışıma ilave edilen çözücü yardımıyla ortamdaki uzaklaştırılmasına **ekstraksiyon (özütleme, çekme)** denir. Özütleme yöntemi katı, sıvı ve gaz karışımlara uygulanabilir. Örneğin şeker pancarından şeker üretimi sırasında pancarın yapısında bulunan şeker,

pancardan suyla çekilir. İlaç ve parfüm ham maddelerinin eldesinde de özütleme yöntemi kullanılır. Örneğin aspirinin ham maddesi olan salisilik asit söğüt ağacından özütlenecek elde edilir.

**Kristallendirme:** Katı-sıvı homojen karışımlarından katının sıcaklıkla çözünürlüğünün değişiminden yararlanarak yapılan ayırma yöntemidir. Katıların çözünürlüğü genellikle sıcaklıkla artar. Sıcaklık düştüğünde çözeltide çözünen katı bileşenin çözünürlüğü azalacağı için çözünen madde tekrar çökmeye başlar. Çöken madde geometrik şekilli katılar hâlinde çöker. Belirli geometrik şekle sahip katı parçalarına **kristal**, olaya **kristallenme** denir. Endüstride şeker pancarından şeker elde edilirken pancarın yapısındaki şeker önce özütleme ile su ortamına geçirilir. Daha sonra su-şeker karışımındaki şeker kristallendirme ile ayrılır.

**Ayrımsal Kristallendirme:** Çözünürlükleri birbirinden çok farklı olan katı-katı karışımlarını veya içinde birden fazla katı çözünmüş olan çözeltilerin ayrılmasında ayrımsal kristallendirme kullanılabilir. İki veya daha çok maddenin çözünürlük farkı ile ayrılmasına **ayrımsal kristallenme** denir. Ayrımsal kristallendirme yöntemi çözünürlükleri sıcaklıkla artan veya azalan iki bileşeni birbirinden ayırmak için kullanılabilir. Örneğin tuz-şeker karışımını bileşenlerine ayırabilmek için tuz ve şekerin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimlerinin farklı olmasından yararlanılır.



## SORULAR

1. I. Gül yaprağından gül suyu elde edilmesi  
II. Sıcak suda bekletilen nane-nin aromasının suya geçmesi  
III. Tuzlu sudan tuz elde edilmesi  
IV. Bitkilerin kök ve gövdelelerinden belirli çözücülerle ilaç elde edilmesi  
V. Şeker pancarından şeker elde edilmesi  
Yukarıda verilen karışımları ayırma örneklerinden kaç tanesi özütlemedir?  
A) 1 B) 2  
C) 3 D) 4  
E) 5 Cevap: D

2. X katısı Y sıvısına ekleniyor ve homojen karışım elde ediliyor. Buna göre X-Y karışımını ayırmak için,  
I. Damıtma  
II. Süzme  
III. Kristallendirme  
yukarıda verilen ayırma tekniklerinden hangisi ya da hangileri kullanılabilir?  
A) Yalnız I B) Yalnız II  
C) I ve III D) II ve III  
E) I, II ve III Cevap: C

3. Aşağıdakilerden hangisinde özütleme yöntemi kullanılmaz?  
A) Şeker pancarından şeker eldesi  
B) Söğüt ağacından salisilik asit eldesi  
C) Zeytinden yağ eldesi  
D) Petrolden benzin eldesi  
E) Bitkilerden parfüm ham maddesinin eldesi Cevap: D