

2. ÜNİTE ÖZETİ

1. BÖLÜM

HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR

KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

En az iki farklı maddenin, kimyasal özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluşan yeni maddeye **karişım** denir. Karişımları oluşturan her bir maddeye **bileşen** denir. Karişımları oluşturan maddelerden biri diğeri içerisinde dağılıyorsa bu maddeye **dağılan faz**, diğeri maddeye ise **dağıtan faz** denir. Örneğin, sis; dağıtan fazı gaz, dağılan fazı sıvı olan bir karişımdır. Karişımların özellikleri şunlardır:

- Farklı türdeki taneciklerin fiziksel yöntemlerle bir araya gelmesiyle oluşur.
- Belirli sembol veya formülleri yoktur.
- Homojen veya heterojen özellik gösterebilir.
- Bileşenleri kendi özelliklerini kaybetmez.
- Bileşenleri arasında genellikle belirli bir oran yoktur.
- Hâl değişim sıcaklıkları ve özkütleleri sabit değildir.
- Fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrıştırılabilir.



Homojen Karişımlar (Çözelti)

Bileşenleri birbiri içerisinde çözünen ve her noktasında aynı özelliği gösteren tek fazlı karişımlara **homojen karişım** denir. Homojen karişımlar **çözelti** olarak adlandırılır. Çözeltinin bileşenleri çözücü ve çözünendir. Genel olarak miktarı fazla olan bileşen çözücü, az olan bileşen çözünen olarak kabul edilir.

Çözeltilerin özellikleri şunlardır:

- Çözeltinin kütlesi, çözücü ve çözünenin kütlelerinin toplamına eşittir.
- Çözeltinin hacmi genellikle çözücü ve çözünenin hacimleri toplamından küçüktür.
- Çözeltiler katı, sıvı ve gaz hâlinde olabilir.
- Çözeltilerin yapısında en az iki tür madde bulunur.
- Çözeltiler homojen yapı, saf olmayan maddelerdir.
- Çözünen maddenin tanecik boyutu 10^{-9} metreden küçüktür.

Heterojen Karişımlar

Bileşenleri birbiri içerisinde çözünmeyen, her noktasında aynı özelliği göstermeyen ve en az iki fazlı karişımlara **heterojen karişım** denir. Heterojen karişımların özellikleri şunlardır:

- En az iki fazlıdır.
- Bileşenleri birbiri içerisinde çözünmez.
- Karişımın kütlesi bileşenlerinin kütleleri toplamına eşittir.
- Bileşenleri kristal, moleküler veya atomik yapı olabilir.
- Dağılan fazın tanecik boyutu 10^{-9} metreden büyüktür.

Heterojen karişımlar dağılan ve dağıtan fazlara göre süspansiyon, emülsiyon, aerosol, kolloid ve adi karişım olarak sınıflandırılır.

Süspansiyon: Bir katının sıvı içerisinde çözünmeden dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara **süspansiyon** denir. Bu tür karışımların tanecik boyutu 10^{-6} metreden büyüktür. Bu karışım türünde dağıtan faz sıvı, dağılan faz katı hâldedir. Örneğin: Türk kahvesi, ayran, çamur, naftalin su

Emülsiyon: Birbiri içerisinde çözünmeyen iki veya daha fazla sıvıdan oluşan heterojen karışımlara **emülsiyon** denir. Emülsiyonlarda dağılan ve dağıtan faz, sıvı hâldedir. Örneğin; Mayonez, yumurta benzin-su, zeytinyağı-su karışımlar

Aerosol: Bir katı ya da sıvının gaz içerisinde çözünmeden dağılması ile oluşan heterojen karışımlara **aerosol** denir. Dağıtan faz gaz, dağılan faz katı ya da sıvı olabilir. Dağılan faz katı ise **katı aerosol**, sıvı ise **sıvı aerosol** dır. Volkanik patlamalar sonucunda oluşan volkanik kirlilikler, baca dumanı, tozlu hava katı aerosole; bulut, sis ve spreyler sıvı aerosole örnek verilebilir.

Kolloid: Katı ya da sıvı bir maddenin başka bir sıvı içerisinde çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük tanecikler hâlinde dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara **kolloid** denir. Bu tür karışımlarda dağılan tanecik boyutu 10^{-9} metre ile 10^{-6} metre arasındadır. Örneğin, kan, yağlı boya, jöle gibi maddeler de kolloid karışımlara örnektir. Bazı emülsiyon (mayonez vb.) ve aerosoller de (sis vb.) aynı zamanda kolloid özelliği gösterir.

Adi Karışım: En az iki farklı katının bir araya gelmesiyle oluşan, dağılan ve dağıtan fazın belli olmadığı heterojen karışımlara **adi karışım** denir. Kum-çakıl, toprak, tuz-şeker karışımı adi karışıma örnek olarak verilebilir.

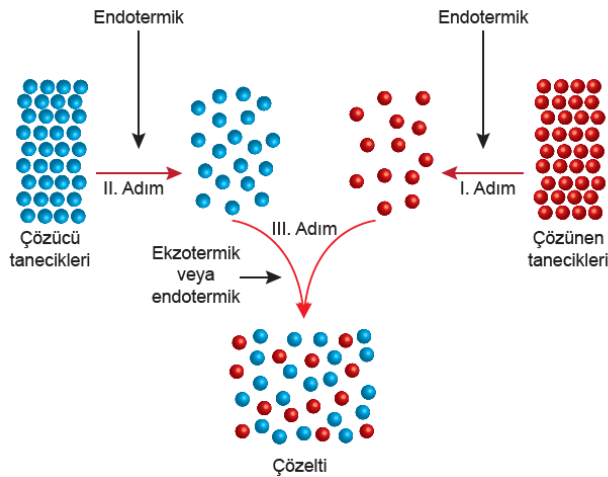
Çözünme Olayı

Bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen bir şekilde dağılmasına **çözünme** denir. Çözünme olayında çözünen tanecikler, çözücü moleküller tarafından sarılır ve aralarında oluşan zayıf etkileşimler sonucunda çözünen tanecikler homojen bir şekilde dağılarak çözelti oluşturur. Çözünme olayında çözücü olarak suyun kullanılmasına **hidratasyon**, su dışında bir çözücünün kullanılmasına **solvatasyon** denir.

İki madde karıştırıldığında çözünmenin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği türler arasındaki zayıf etkileşimlere bağlıdır. Çözücü ve çözünen maddelerin yapısal benzerliği (polarlık ya da apolarlık) ve hidrojen bağı yapabilme özellikleri çözünme olayında etkilidir.

Çözünme sırasında,

- Çözücü tanecikler birbirinden ayrılır.
- Çözünen tanecikler birbirinden ayrılır.
- Çözücü-çözünen tanecikleri arasında yeni etkileşimler oluşur.



Moleküler Çözünme: Kovalent bileşikler, molekül yapıya olduğu için genellikle suda moleküler çözünür. Bu duruma $C_6H_{12}O_6$ (glukoz) ve C_2H_5OH (etil alkol) vb. bileşikler örnek olarak gösterilebilir.

İyonik Çözünme: İyonik yapıya sahip tuz ve bazların suda iyonlarına ayrışarak çözünmesi olayıdır. Bu duruma NaCl, NaOH gibi maddelerin suda çözünmesi örnek olarak verilebilir.

Günlük Hayatta Derişim

Belirli miktardaki çözelti ya da çözücü içerisinde çözünmüş madde miktarına **derişim (konsantrasyon)** denir. Derişim; molarite, molalite, kütlece yüzde derişim, hacimce yüzde derişim ve ppm (milyonda bir kısım) gibi birimlerle ifade edilebilir.

Kütlece Yüzde Derişim

100 gramlık bir çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden değerine **kütlece yüzde derişim** denir.

$$\text{Kütlece Yüzde Derişim (\%)} = \frac{\text{Çözünen madde kütlesi (} m_{\text{Çözünen}} \text{)}}{\text{Çözeltinin kütlesi (} m_{\text{Çözelti}} \text{)}} \cdot 100$$

Hacimce Yüzde Derişim

Sıvı-sıvı çözeltiler hacim ölçülerek hazırlandığından derişimleri hacimce yüzde şeklinde ifade edilir. 100 mL çözeltide çözünmüş maddenin mL cinsinden değerine **hacimce yüzde derişim** denir.

$$\text{Hacimce Yüzde Derişim (\%)} = \frac{\text{Çözünen madde hacmi (} V_{\text{Çözünen}} \text{)}}{\text{Çözeltinin hacmi (} V_{\text{Çözelti}} \text{)}} \cdot 100$$

Milyonda Bir Kısım (ppm)

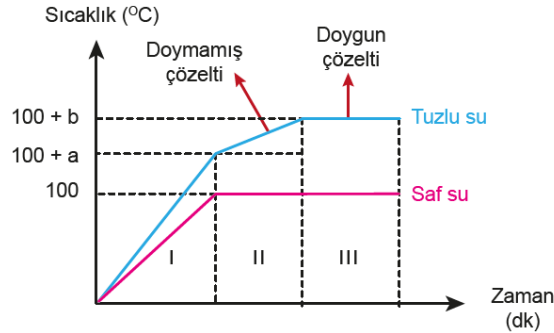
10⁶ g çözeltide çözünmüş olan maddenin gram türünden kütlesidir. ppm'nin açılımı "parts per million"dır. Çok küçük miktarlarda çözünen madde içeren çözeltilerde kullanılan ppm derişimi aşağıdaki formülle gösterilir:

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen madde kütlesi (g)}}{\text{Çözelti kütlesi (g)}} \cdot 10^6$$

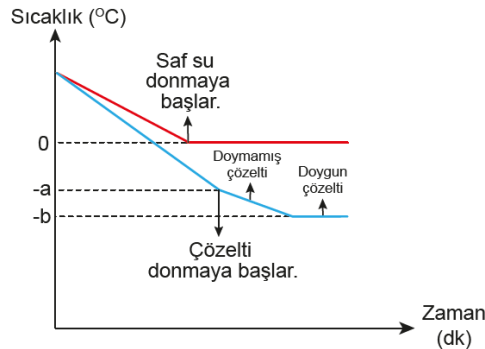
Koligatif Özellikler

Çözeltideki tanecik derişimine bağlı olarak değişen özelliklere **koligatif özellik** denir. Koligatif özellikler çözünen maddenin türüne değil çözeltideki tanecik derişimine bağlıdır.

Kaynama Noktası Yükselmesi: Sıvı içerisinde uçucu olmayan madde çözündüğünde oluşan çözeltinin kaynama noktası, saf çözücünün kaynama noktasına göre daha yüksek olur. Çözeltideki tanecik derişimiyle doğru orantılı bu değişime **kaynama noktası yükselmesi** denir.



Donma Noktası Düşmesi: Sıvı içerisinde bir madde çözündüğünde oluşan çözeltinin donma noktası, saf çözücünün donma noktasına göre daha düşük olur. Çözeltideki tanecik derişimiyle ters orantılı bu değişime **donma noktası düşmesi** denir.



2. BÖLÜM

AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ

Karışımları Ayırma Teknikleri



Mıknatısla Ayırma

Demir (Fe), nikel (Ni), kobalt (Co) gibi bazı metaller manyetik özellik gösterir ve mıknatıs tarafından çekilir. Bu maddenin toz ve talaşlarının mıknatıs yardımıyla karışımdan ayrıştırılması işlemidir.

Erime Noktası Farkıyla Ayırma

Karışım hâlinde bulunan katıların, erime noktalarının farklı olmasından yararlanılarak yapılan ayırma yöntemidir. Homojen bir karışım olan alaşımları (lehim, tunç, piring, çelik vb.) bu yöntemle ayırmak mümkündür.

Tanecik Boyutu Farkıyla Ayırma

Tanecik boyutları farklı olan maddelerden oluşan karışımlar, bu farklarından yararlanılarak bileşenlerine ayrılabilir. Bu ayırma yöntemi heterojen karışımları ayırmada kullanılır. Tanecik boyutu farkı ile yapılan ayırma yöntemleri şunlardır:

Eleme ile Ayırma: Tanecik boyutları birbirinden farklı olan katı-katı heterojen karışımları ayırmak için kullanılan ayırma yöntemine **eleme** denir. Kum-çakıl, un-kepek gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.

Süzme ile Ayırma: Süspansiyon halinde bulunan karışımların tanecik boyutlarının farkından yararlanılarak yapılan ayırma işlemine **süzme** denir. Kum-su, naftalin-su gibi karışımların ayrılmasında kullanılır. Süzme yöntemi katı-gaz heterojen karışımları ayırmak için de kullanılır. Tozlu ortamlarda çalışan insanlar toz maskesi kullanırlar.

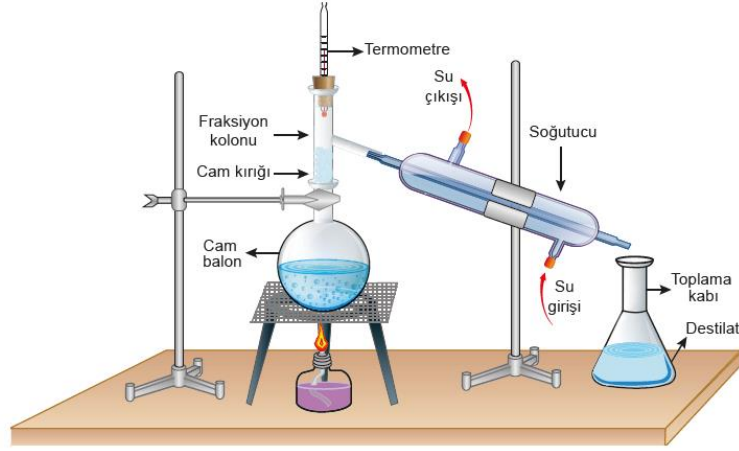
Diyalizle Ayırma: Kolloid karışımların yarı geçirgen bir zardan geçmesi temeline dayanan ayırma yöntemine **diyaliz** denir. Kanın üre, keratin gibi zehirli maddelerden temizlenmesi için kullanılan bir yöntemdir.

Kaynama Noktası Farkıyla Ayırma

Kaynama noktaları arasındaki farktan yararlanılarak homojen sıvı karışımlar bileşenlerine ayrılabilir. Sıvı-sıvı homojen karışımları bu yöntemle ayırmak için sıvıların kaynama noktaları arasında belirgin bir fark bulunmalıdır. Kaynama noktası farkından yararlanarak yapılan ayırma yöntemleri şunlardır:

Basit Damıtmayla Ayırma (Destilasyon): Bir çözeltideki sıvının önce kaynatılıp sonra yoğunlaştırılarak saflaştırılmasına **damıtma** denir. Basit damıtma katı-sıvı homojen karışımların ayrılmasında kullanılır. Deniz suyundan içme suyu elde edilmesinde basit damıtma yönteminden yararlanılmaktadır.

Ayrımsal Damıtmayla Ayırma: Birbiri içerisinde çözünebilen sıvı karışımların kaynama noktaları arasındaki farktan yararlanılarak yapılan ayırma işlemine **ayrımsal damıtma** denir. Ayrımsal damıtma yönteminde basit damıtma yönteminden farklı olarak **fraksiyon kolonu** kullanılarak daha yüksek verimde ayırma gerçekleştirilir.



Çözünürlük Farkıyla Ayırma

Çözünürlük; maddenin katı, sıvı ve gaz hâlleri için ayırt edici bir özelliktir. Karışımı oluşturan maddeler çözünürlükleri farkından faydalanılarak birbirinden ayrıştırılabilir. Çözünürlük farkıyla yapılan ayırma işlemleri başlıca aşağıdakilerdir.

Özütlemeyle Ayırma (Ekstraksiyon): Karışım içerisindeki bir maddenin daha iyi çözündüğü başka bir çözücüye alınmasıyla yapılan ayırma yöntemine **özütleme (ekstraksiyon)** denir. Örneğin, çayın demlenmesi, söğüt ağacından aspirin eldesi, şeker pancarından şeker eldesi

Kristallendirmeyle Ayırma: Bir sıvı içerisinde çözünmüş olan katı bir maddenin, çözeltinin soğutulması ya da ısıtılması sonucunda doymuşluğa ulaşarak çöktürülmesi işlemine **kristallendirme** adı verilir. Şerbetli tatlıların bir süre sonra şekerlenmesi kristallenme örnektir.

Ayrımsal Kristallendirmeyle Ayırma: Aynı sıvıda çözünebilen iki ya da daha fazla katının sıcaklıkla çözünürlüklerinin farklı olmasından yararlanılarak yapılan ayırma işlemine **ayrımsal kristallendirme** denir. Örneğin tuz ve şeker karışımı bu yöntemle ayrıştırılabilir.

Yoğunluk Farkıyla Ayırma

Yoğunluk; katı, sıvı ve gaz maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Maddelerin yoğunluklarının farklı olmasından yararlanılarak karışımlar bileşenlerine ayrılabilir. Yoğunluk farkı yardımıyla yapılan başlıca ayırma yöntemleri aşağıdakilerdir.

Ayırma Hunisiyle Ayırma: Sıvı-sıvı heterojen karışımları ayırmada kullanılan yöntemdir. Özkütleleri birbirinden farklı olan ve birbiri içerisinde çözünmeyen sıvı karışımların ayrılmasında ayırma hunisi kullanılır. Örneğin, zeytinyağı-su karışımı ayırma hunisiyle ayrılabilir.

Yüzdürmeyle Ayırma (Flotasyon): Sıvıdan hafif ve askıda olan katı taneciklerin sıvı yüzeyine yükseltilerek ayrılmasına **yüzdürme (flotasyon)** denir. Bu yöntem genellikle katı-katı karışımların ayrılmasında kullanılır. Karışımı oluşturan katıların içine atıldıkları sıvıda çözünmemesi ve sıvının yoğunluğunun, katılardan birinin yoğunluğundan büyük, diğerinin yoğunluğundan küçük olması gerekir. Yoğunluğu küçük olan katı, sıvı yüzeyine çıkarken yoğunluğu büyük olan katı dibe çöker. Yüzeydeki katı tanecikler flotasyon yöntemiyle ayrılırken çöken katı tanecikler süzme yöntemiyle sıvıdan ayrılır.

Yüzdürme yöntemi özellikle madencilikte sülfürlü cevherlerin ayrıştırılmasında kullanılır.