

2. ÜNİTE ÖZETİ

1. BÖLÜM

Karışımların Sınıflandırılması

Karışım, en az iki farklı maddenin, kimyasal özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluşur. Karışımları oluşturan her bir maddeye bileşen denir.

Karışımlarda bileşimi ve özellikleri her tarafında aynı olan, sınırları tanımlanabilen, diğer bileşenlerden fiziki olarak ayrılabilen katı, sıvı veya gaz maddelere faz denir

Karışımların özellikleri şunlardır:

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



Homojen Karışımlar (Çözelti)

Bileşenleri birbiri içerisinde çözünen ve her noktasında aynı özelliği gösteren tek fazlı karışımlara homojen karışım denir. Homojen karışımlar çözelti olarak adlandırılır.

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 yapılı, saf olmayan maddelerdir.
- Çözünen maddenin tanecik boyutu 10–9 metreden küçüktür.

Elektrik akımını ileten çözeltilere elektrolit çözelti denir. Elektrik akımını iletmeyen çözeltilere elektrolit olmayan çözelti denir.

Çözeltiler fiziksel hâllerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

I. Katı Fazdaki Çözeltiler: En az iki katı maddenin birbiri içerisinde homojen olarak dağılmasıyla oluşur. Örneğin bazı alaşımlar.

II. Sıvı Fazdaki Çözeltiler: Katı, sıvı ve gazların bir sıvı içerisinde homojen olarak dağılmasıyla oluşan çözeltilerdir. Örneğin tuzlu su.

III. Gaz Fazdaki Çözeltiler: Bir gazın başka bir gaz içerisinde çözünmesiyle oluşan çözeltilerdir. Bütün gaz karışımları homojendir.

Heterojen Karışımlar

Bileşenleri birbiri içerisinde çözünmeyen, her noktasında aynı özelliği göstermeyen ve en az iki fazlı karışımlara heterojen karışım denir.

Heterojen karışımların özellikleri şunlardır:

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

Heterojen karışımlar dağılan ve dağıtan fazlara göre süspansiyon, emülsiyon, aerosol, kolloid ve adi karışım olarak sınıflandırılır.

Süspansiyon: Bir katının sıvı içerisinde çözünmeden dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara süspansiyon denir. Örneğin, Türk kahvesi, Kum-su, ayran, naftalin-su karışımı.

Emülsiyon: Birbiri içerisinde çözünmeyen iki veya daha fazla sıvıdan oluşan heterojen karışımlara emülsiyon denir. Örneğin, mayonez, benzin-su, zeytinyağı-su karışımı.

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. Örneğin, baca dumanı, tozlu hava, bulut, sis ve spreylar.

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, bazı emülsiyon (mayonez vb.) ve aerosoller (sis vb.).

Işık demeti kolloid karışımlardan geçirildiğinde ışık saçılmaya uğrar. Bu olaya Tyndall etkisi denir. Işık demeti çözeltilerden geçirildiğinde saçılmaya uğramaz.

Adi Karışım: En az iki farklı katının bir araya gelmesiyle oluşan, dağılan ve dağıtan fazın belli olmadığı heterojen karışımlara adi karışım denir. Örneğin, kum-çakıl, toprak, tuz-şeker karışımı.

Çözünme Olayı

Bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen bir şekilde dağılmasına **çözünme** denir. Çözünme olayında çözücü olarak suyun kullanılmasına **hidratasyon**, su dışında bir çözücünün kullanılmasına **solvatasyon** denir.

Çözünme sırasında,

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

Çözünme olayı çözünenin türüne göre moleküler ve iyonik çözünme olmak üzere iki şekilde gerçekleşir.

Moleküler Çözünme: Kovalent bileşikler, molekül yapılı olduğu için genellikle suda moleküler çözünür. $C_6H_{12}O_6$ (glikoz) ve C_2H_5OH (etil alkol) vb. bileşikler örnek olarak gösterilebilir. H_2O ile CCl_4 karıştırıldığında H_2O ile CCl_4 molekülleri arasında oluşacak dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi, su molekülleri arasındaki hidrojen bağlarından zayıf olduğu için çözünme gerçekleşmez ve çözelti oluşmaz. Naftalin, zeytinyağı ve iyot gibi maddeler de suda çözünmez ve çözelti oluşturmaz.

İyonik Çözünme: Tuz ($NaCl$), iyonik bir bileşiktir. Su molekülleri tarafından etrafı çevrilen Na^+ ve Cl^- iyonları birbirinden uzaklaşır ve çözünme olayı gerçekleşir.

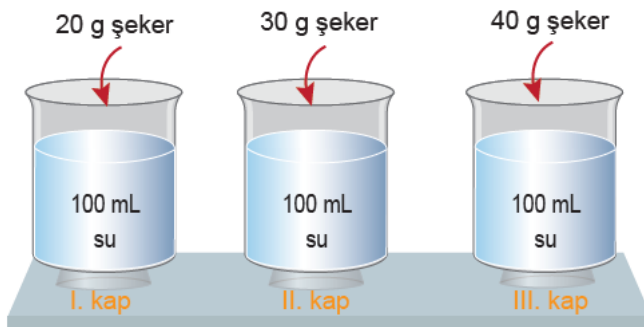
Molekül Polarlığı ve Hidrojen Bağının Çözünmeye Etkisi

Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler ise apolar çözücülerde iyi çözünür. Polar bir molekül olan su, kendisi gibi polar olan HCl , H_2S , CH_3Cl gibi bileşiklerini iyi çözer, CCl_4 , I_2 , CS_2 gibi apolar maddeleri çözemez. Bu apolar maddeler kendileri gibi apolar çözücülerde daha iyi çözünür. Örneğin, I_2 molekülü CCl_4 molekülünde çözünür.

Hidrojen bağı yapabilen maddeler birbiri içerisinde iyi çözünür. $C_6H_{12}O_6$, C_2H_5OH , HF ve NH_3 bileşiklerini suyla hidrojen bağı yapabildikleri için suda iyi çözünür.

Günlük Hayatta Derişim

Çözeltilerde eşit miktarda çözücü kullanıldığında çözünen maddenin fazla olduğu çözelti derişik, az olduğu çözelti seyreltik çözeltilerdir.



II. kaptaki çözelti, I. kaptaki çözeltiye göre derişik, III. kaptaki çözeltiye göre seyreltik.

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.

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

Çözeltilerin derişimi çözeltiye dışarıdan madde eklenmesi yoluyla üç şekilde değıştirilebilir:

I. Çözünen madde ilavesi

II. Çözücü madde ilavesi

III. Hem çözücü hem çözünen madde ilavesi

Çözeltilerin derişimini değıştirmenin bir başka yolu da sabit sıcaklıkta çökme olmadan çözücünün buharlaştırılmasıdır.

Çözeltilerin Karıştırılması

Çözücü ve çözüneni aynı olan farklı derişimlerdeki çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + \dots = m_{\text{Son}} \cdot y_{\text{Son}}$$

m_1 : 1. çözeltinin kütlesi

y_1 : 1. çözeltinin kütlece yüzde derişimi

m_2 : 2. çözeltinin kütlesi

y_2 : 2. çözeltinin kütlece yüzde derişimi

m_{son} : Karışan çözeltilerin toplam kütlesi ($m_{\text{son}} = m_1 + m_2 + \dots$)

y_{son} : Son çözeltinin kütlece yüzde derişimi

Hacimce Yüzde Derişim

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.

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

Günlük Hayatta Çözeltiler

Çözeltilere örnek olarak serum fizyolojik, kolonya, içme suları, deniz suyu verilebilir.

Serum Fizyolojik: Tuzlu su olarak da bilinir. Serum fizyolojik, %0,9'luk izotonik sodyum klorür çözeltisidir.

Kolonya: Günlük hayatta çok sık kullandığımız kolonya; su, etanol ve aromatik yağlardan oluşur.

İçme Suyu: Canlıların yaşaması ve hayatlarının devamı için gerekli temel unsurların başında gelmektedir. Canlı organizmayı meydana getiren hücrelerin metabolik faaliyetlerini sürdürebilmeleri ancak suyla mümkündür.

Koligatif Özellikler

Çözeltilerin hâl değişim sıcaklıkları çözünen ya da tanecik derişimine bağılı olarak değişir. Çözeltideki tanecik derişimine bağılı olarak değişen özelliklere koligatif özellik denir. Koligatif özellikler çözünen maddenin türüne değil çözeltideki tanecik derişimine bağılıdır.

Kaynama Noktası Yükselmesi: Sıvı içerisinde uçucu olmayan madde çözündüğünde oluşan çözeltilerin kaynama noktası, saf çözücünün kaynama noktasına göre daha yüksek olur. Tuzlu suyun kaynama noktası saf suya göre yüksektir.

Donma Noktası Düşmesi: Saf sıvıya donma noktasını düşüren kimyasal maddeler ilave edilip çözülür. Böylece sıvının donma noktası düşer. Bu olaya donma noktası düşmesi denir. Kış aylarında yollara tuz atılması, meyve suyu veya meyve nektarlı içeceklerin donma noktalarının saf suyun donma noktasından düşük olması, buzlanmaya karşı uçakların dış yüzeyinin propilen glikolle yıkanması da donma noktasının düşmesiyle ilgilidir.

2. BÖLÜM

Karışımları Ayırma Teknikleri



Mıknatısla Ayırma

Demir (Fe), nikel (Ni), kobalt (Co) gibi bazı metaller manyetik özellik gösterir ve mıknatıs tarafından çekilir. Mıknatıs yardımıyla bir karışımı bileşenlerine ayırmak için bileşenlerden biri mıknatıs tarafından çekilmeli, diğeri çekilmemeli ve karışım heterojen olmalıdır. Demir tozu ile kum karışımına mıknatıs yaklaştırıldığında demir tozları mıknatısa yapışır ve kumdan ayrılır. Alaşım olan çelik homojendir ve mıknatısla bileşenlerine ayrıştırılamaz.

Erime Noktası Farkıyla Ayırma

Karışım hâlinde bulunan katıların, erime noktalarının farklı olmasından yararlanılarak yapılan ayırma yöntemidir. Homojen bir karışım olan alaşımları (lehim, tunç, pirinç, 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.

Eleme ile Ayırma

Tanecik boyutları birbirinden farklı olan katı-katı heterojen karışımları ayırmak için kullanılan ayırma yöntemine eleme denir. Kumun çakıl taşlarından ayrılması örnek verilebilir.

Süzme ile Ayırma

Süspansiyon halinde bulunan karışımların tanecik boyutlarının farkından yararlanılarak yapılan ayırma işlemine süzme denir. Haşlanan makarna, suyundan süzgeçle ayrılır Süzme yöntemi katı-gaz heterojen karışımları ayırmak için de kullanılır. Araçlarda kullanılan hava ve polen filtreleri de süzgeç görevi görür.

Diyalizle Ayırma

Kolloid karışımların yarı geçirgen bir zardan geçmesi temeline dayanan ayırma yöntemine diyaliz denir. Kolloid karışımlarda katı parçacıklar çok küçük olduğundan süzme yöntemiyle ayrılamaz, diyaliz yöntemiyle ayrılır. Bu yöntemde küçük tanecikler yarı geçirgen zardan geçerken büyük tanecikler geçmez.

Kaynama Noktası Farkıyla Ayırma

Kaynama noktaları arasındaki farktan yararlanılarak homojen sıvı karışımlar bileşenlerine ayrılabilir.

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 damıtmada fraksiyon kolonu kullanılarak daha yüksek verimde ayırma gerçekleştirilir. Etil alkol ve sudan oluşan homojen karışımın ayrılmasında, ham petrolün rafinerilerde bileşenlerine ayrılmasında, havadan azot ve oksijen gazlarının elde edilmesinde ayrımsal damıtma yöntemi kullanılır.

Çözünürlük Farkıyla Ayırma

Çözünürlük; maddenin katı, sıvı ve gaz hâlleri için ayırt edici bir özelliktir.

Özütlemeyle Ayırma (Ekstraksiyon)

Karışım içerisindeki bir maddenin daha iyi çözündüğü başka bir çözücüye alınmasıyla yapılan ayırma yöntemine özütleme (ekstraksiyon) denir. Örneğin, çay demlenirken çay yaprağında bulunan renk ve tat veren maddeler suda çok iyi çözündüğünden yapraktan suya geçer.

Kristallendirmeyle Ayırma

Bir sıvı içerisinde çözünmüş olan katı bir maddenin, çözeltinin soğutulması ya da ısıtılması sonucunda doygunluğa ulaşarak çöktürülmesi işlemine kristallendirme adı verilir. Yüksek sıcaklıklarda şekerin suda çözünmesiyle oluşmuş doygun bir çözelti soğutulduğunda şeker kristallerinin oluşmaya başladığı görülür.

Ayrımsal Kristallendirmeye Ayırma

Maddelerin çözünürlükleri farkından yararlanılarak yapılan ayırma yöntemidir.

Aynı sıvıda çözünebilen iki ya da daha fazla katının sıcaklıkla çözünürlüklerinin farklı olmasından yararlanılarak yapılan ayırma işlemine ayrımsal kristallendirme denir.

Örneğin, suda iyi çözünen KNO_3 ve $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzlarının oluşturduğu homojen karışım ısıtıldığında çözünmesi ekzotermik olan $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ katı olarak çöker ve süzülerek karışımdan ayrılır. Karışım soğutulursa KNO_3 katısı çöker ve süzülerek karışımdan ayrılır.

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, ayırma hunisi yardımıyla ayırma ve yüzdürmedir (flotasyon).

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.

Yoğunluğu küçük olan katı, sıvı yüzeyine çıkarken yoğunluğu büyük olan katı dibe çöker.

Yüzdürme yöntemi özellikle madencilikte sülfürlü cevherlerin ayrıştırılmasında kullanılır.