

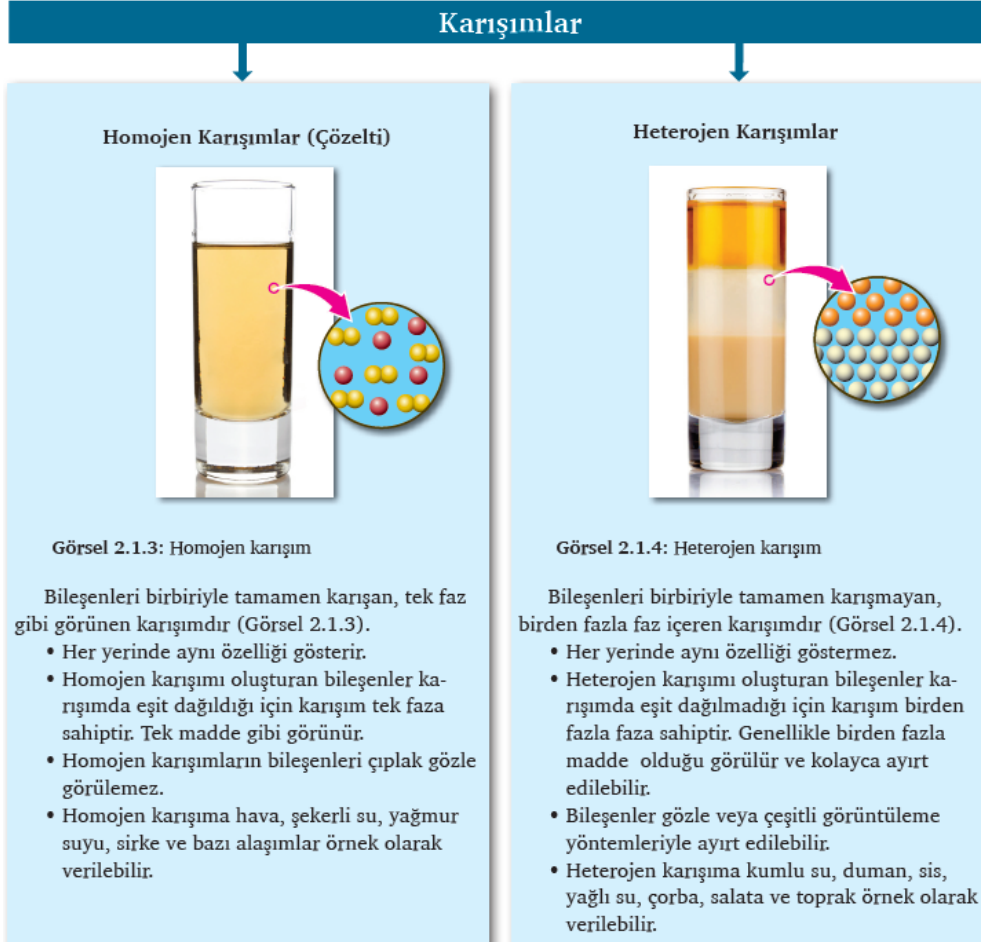
2. ÜNİTE ÖZETİ

1. BÖLÜM

HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR

2.1.1. KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

İki veya daha fazla saf maddenin kendi kimliğini koruyacak şekil-de rastgele oranlarda birleşmesiyle oluşan madde topluluğuna **karişım** denir. Karişımı oluşturan saf maddelere **bileşen** denir. Bileşen madde-ler element veya bileşik olabilir. Karişımlar oluşurken bileşenler arasın-da kimyasal bağ oluşmaz. Bileşenlerin kimyasal özellikleri değişmez-ken karişımın kaynama noktası ve erime noktası gibi fiziksel özellikleri değişiklik gösterebilir.



HETEROJEN KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

Heterojen karişımlar dağılan ve dağıtıcı faz olmak üzere iki fazdan oluşur. Karişımı 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 hâlde olabilir.



Adi karışımlar: Genellikle katıların oluşturduğu heterojen karışımlara **adi karışımlar** denir. Örneğin; kükürt - demir tozu, kum-çakıl gibi

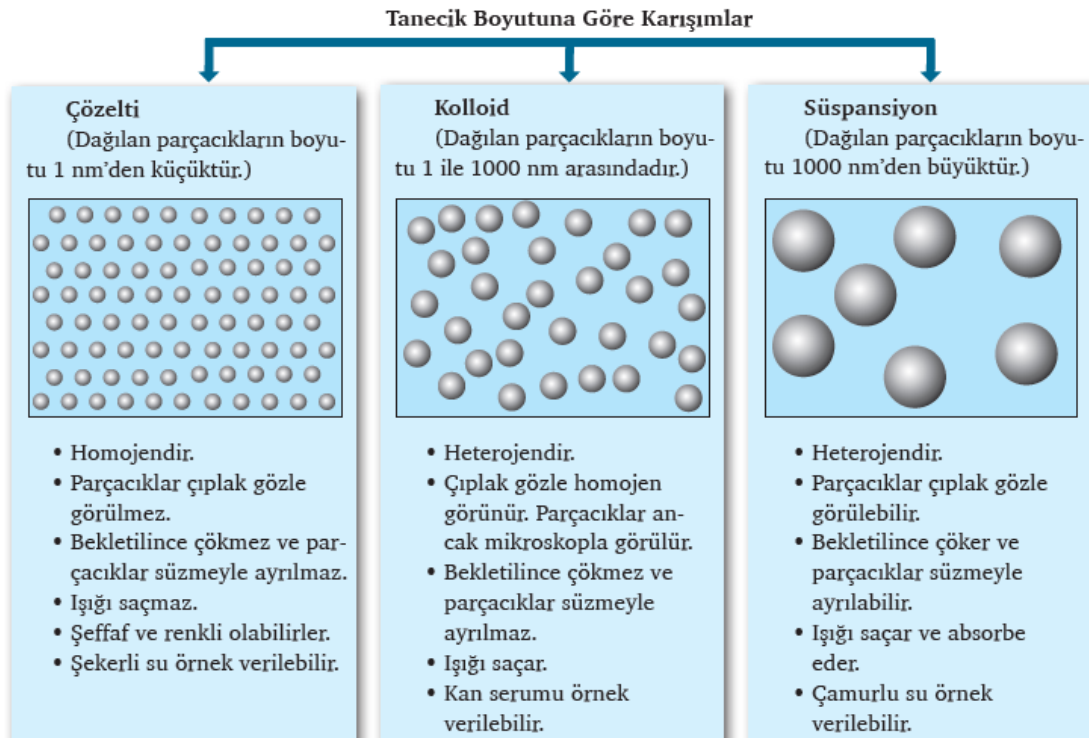
Emülsiyon: Farklı sıvıların çözünmeden heterojen olarak dağılması ile oluşan karışımlara **emülsiyon** denir. Örneğin; Su-zeytinyağı, mazot-su, benzin-su, süt, CCl₄-su gibi

Süspansiyon: Birbiri içinde çözünmeyen katı sıvı karışımlara **süspansiyon** denir. Örneğin; Türk kahvesi, naftalin-su, nişasta-su, ayran gibi

Aerosol: Katı ya da sıvının gaz ortam-da dağılmasıyla oluşan hetero-jen karışımlara **aerosol** denir. Örneğin; spreyler (deodorant, böcek ilaçları...), sis küme-si, duman, tozlu hava gibi

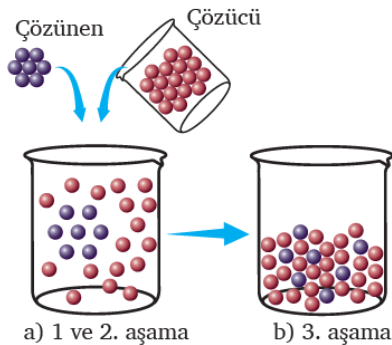
Kolloid: Dağılan maddenin dağıtıcı madde içerisinde asılı kalmasıyla oluşan heterojen karışımlara **kolloidal karışımlar** denir. Kolloidlerde, dağılan madde çıplak gözle görülmez ancak mikroskopla görülebilir. Örneğin; duman, sis, köpük, kan serumu, süt, krema, renkli cam, boya, çırpılmış yumurta, jöle gibi (Aerosol ve emülsiyonların çoğu aynı zamanda kolloiddir.)

KARIŞIMLARIN ÇÖZÜNENİN TANECİK BOYUTUNA GÖRE SINIFLANDIRILMASI



2.1.2. ÇÖZÜNME SÜRECİ

Bir maddenin başka bir madde içinde atom, iyon ve moleküler düzeyde dağılarak homojen karışım oluşturmaya **çözünme**, elde edilen karışıma **çözelti** denir. Çözelti içinde genellikle miktarı fazla olan madde çözücü (çözen), miktarı az olan madde çözünendir. Örneğin tuzlu suda su çözücü (çözen), tuz çözünendir.



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. Gereken enerji çözünen ve çözücü taneciklerinin kendi arasındaki etkileşimlerini yenmek için kullanılır.
3. Kimyasal türler arasındaki etkileşimlerin gücüne bağlı olarak çözünen ve çözücü tanecikleri arasında yeni etkileşimler oluşur. Yeni etkileşimler oluşurken genellikle enerji açığa çıkar.

ÇÖZÜNME VE POLARLIK

Maddelerin birbiri içinde çözünmesi için benzer molekül içi kuvvetler içermesi gerekir. Genellikle polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür. Yapı olarak birbirine benzeyen maddeler genellikle birbiri içinde çözünür. Kısaca **benzer, benzeri çözer** kuralı çözünürlüğün temel kurallarından biridir. Örneğin apolar CCl₄ polar bir madde olan su içinde çözünmez. Apolar I₂ yine apolar olan CCl₄'de çözünür.

2.1.3. ÇÖZÜNMÜŞ MADDE ORANLARINI BELİRTEN İFADELER

ÇÖZELTİLERDE DERİŞİM

Bir çözeltinin derişimi,

- Ölçülebilen ve gözlenebilen bir özelliktir.
- Belirli miktar çözücü veya çözelti içindeki madde miktarını belirtir.
- Çeşitli şekillerde (ppm, ppb, kütlece yüzde derişim gibi) ifade edilir.

Kütlece Yüzde Derişim: 100 gr çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden miktarına **kütlece yüzde derişim** denir.

Yüzde derişim hesaplanırken oran-orantı yöntemi veya aşağıdaki formül kullanılır.

$$\text{Kütlece yüzde derişim} = \frac{\text{çözünenin kütlesi}}{\text{çözeltinin kütlesi}} \times 100$$
$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \times 100$$

Hacimce Yüzde Derişim: 100 mL çözeltide çözünen maddenin mL cinsinden miktarına **hacimce yüzde derişim** denir.

Hacimce yüzde derişim aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\text{Hacimce \% derişim} = \frac{\text{çözünenin hacmi (mL)}}{\text{çözeltinin hacmi (mL)}} \times 100$$
$$\text{Hacimce \%} = \frac{V_{\text{çözünen}}}{V_{\text{çözelti}}} \times 100$$

ppm (milyonda bir kısım): ppm, çözeltinin milyonda bir çözünen miktarını ifade eder. Derişimi 1 ppm olan bir çözeltide, çözeltinin her 1 milyon (10⁶) gramında 1 g çözünen madde olduğunu belirtir. Çözeltinin derişimi farklı bir birime göre ifade edilmek istenirse 1 kg çözeltide 1 mg madde çözünür. Bu durumda 1 ppm = 1 mg/kg'dır.

2.1.4. ÇÖZELTİLERİN ÖZELLİKLERİ

ÇÖZELTİLERİN DONMA VE ERİME NOKTALARI

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.

Örneğin saf su 1 atm'de 0 °C'ta donarken 100 gram suya 10 gram NaCl atıldığında donma noktası -6,35 °C'a düşer. Tuz yerine 100 gram suya 10 gram glikoz atılırsa bu kez donma -0,56 °C'a düşer. Tuz çözeltisinin glikoz çözeltisinden daha düşük sıcaklıkta donmasının nedeni tuzun iyonik çözünmesidir. Tuz çözündüğünde sodyum ve klorür (2 tür iyon) iyonlarına ayrışır. Glikoz çözündüğünde (moleküler çözündüğü için) tanecik sayısı (1 molekül) sodyum klorürden az olur. Benzer şekilde saf su 1 atm basınçta 100 °C'ta kaynarken tuz ilave

edildiğinde ilave edilen tuzun miktarına bağlı olarak 100 °C'tan daha yüksek sıcaklıkta kaynar. Çözeltideki tuz ya da glikoz derişimi arttıkça kaynama noktasındaki artma ve donma noktasındaki düşme farkı büyür. Çözeltilerin koligatif özelliklerine günlük yaşamdan birçok örnek verilebilir. Arabalarda radyatöre konulan antifriz, etandiol (etilen glikol) ve su karışımından oluşan çözeltidir. Antifriz kışın suyun donma noktasını düşürerek motorun zarar görmesini, sıcak havalarda kaynama noktasını yükselterek motorun su kaynatmasını engeller. Kışın yollara tuz dökülmesinin nedeni yine donma noktasını düşürmektir. Kış aylarında hava alanında ve uçaklarda oluşacak buzlanmayı önlemek için uçak pistleri ve uçak kanatları alkolle yıkanır

KARAYOLLARINDA BUZLANMAYA KARŞI ALINAN ÖNLEMLERİN ETKİLERİ

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. Buzlanmayı önlemek için kullanılan tuz trafik kazalarını önler. Ancak kullanılan tuz buharlaşmadığı ve yok olmadığı için ekolojik sisteme de zarar verir. Tuz suda eriyerek akarsulara ve yer altı sularına karışabilir. Yer altı sularına sızan tuzlu su insan, hayvan ve bitki sağlığını etkiler. Tuzun yol açtığı korozyon nedeniyle köprüler ve yollar tahrip olur, bu yüzden yenilenen yol çalışmaları ülke ekonomisine de zarar verir.

2. BÖLÜM

AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ

2.2.1. KARIŞIM AYIRMA TEKNİKLERİ

MIKNATIS İLE AYIRMA

Demir, nikel, kobalt ve bu elementlerin alaşımlarını içeren mad-deler mıknatıs tarafından kuvvetli bir şekilde çekilirler. Karışımlarda bulunan maddelerin mıknatıs tarafından çekilme özelliklerinin farklı olmasından yararlanarak ayrılmasına **mıknatıs ile ayırma** denir. Örnek; Altın-demir tozları, kobalt-kükürt talaşları

TANECİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Eleme: Tanecik boyutları farklı katı-katı karışımlarını ayırmada kul-lanılan en basit yöntemlerden biridir. Kum-çakıl, un-kepek gibi karışım-lar karışanların tanecik boyutuna uygun eleklerle bileşenlerine ayrılır.

Süzme : Karışımdaki 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 karışımdaki maddeleri ayırmak için süzme yöntemi uygulanır

Diyaliz: Bu yöntemde kolloid karışımlar gözenekli zarlardan geçirilerek içindeki maddelerin birbirinden ayrıl-ması sağlanır. Karışımdan 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.

YOĞUNLUK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Yoğunluk ayırt edici bir özelliktir ve bu özellikten yararlanarak karışımlar bileşenlerine ayrılabilir.

Ayırma Hunisi: Birbiri içerisinde çözünmeyen ve yoğunlukları farklı olan sıvı-sıvı karışımlarının ayrılmasında ayırma hunisi kullanılır. Yağ-su, su-karbon tetraklorür, benzin-su gibi karışımlar bu yöntem-le ayrılır.

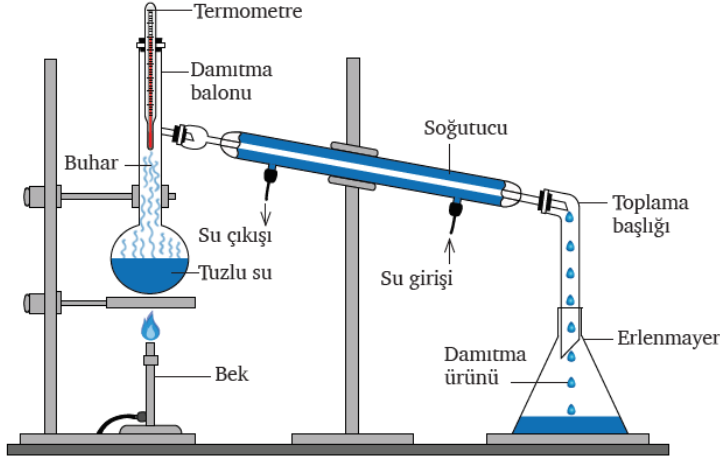
Yüzdürme (flotasyon): Katı-katı veya katı-sıvı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemlerden biridir. Kum ve talaş gibi yoğunlukları farklı katı-katı karışımlar veya talaş-su gibi Yüzdürme işleminde yoğunluğu sudan küçük olan bileşen suyun üstünde kalır. Suyun üstünde kalan bileşen başka kaba alınır, karıştırma kabında ise su kalır.

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 aktarılarak karışımdan ayrılır. Karışımları bu yöntemle ayırabilmek için bileşenlerin erime noktaları arasındaki farkın büyük olması gerekmektedir. Erime noktaları farkından yararlanarak ayırma endüstride, metallerin saflaştırılmasında, kurşun-kalay karışımı (lehim) gibi alaşımları oluşturan bileşenlerin ayrılmasında kullanılır.

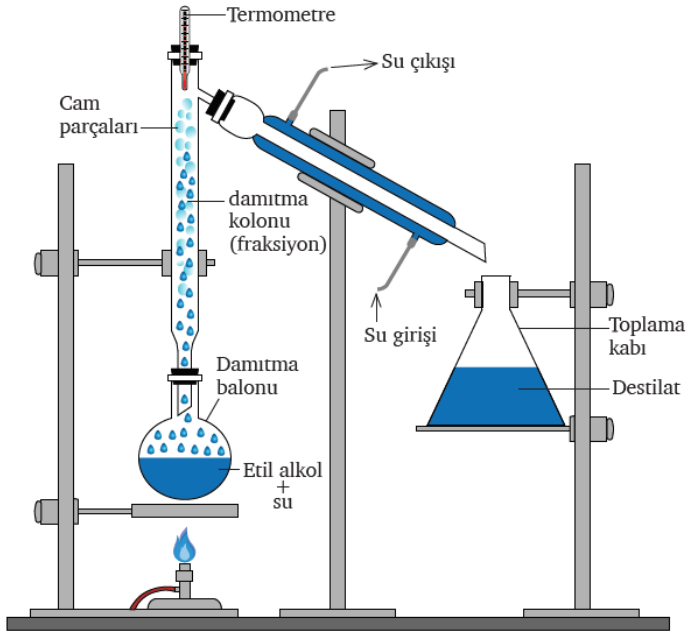
KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Basit Damıtma: Katı-sıvı homojen karışımlardan sadece katı bileşen elde edilmek isteniyorsa buharlaştırma işlemi yapılır. Örneğin tuzlu su karışımında sadece tuz elde edilmek isteniyorsa su buharlaştırılır. Ancak 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 karışımları ayırmak için kullanılan yöntemdir. Alkol-su karışımı gibi sıvı-sıvı homojen karışımları basit damıtma ile bileşenlerine ayırmaya çalışıldığında saflık yüzdesi düşük olur. Ayrımsal damıtma yönteminde ise 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.



ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Özütleme: Karışımdaki bileşenlerden birinin karışıma ilave edilen çözücü yardımıyla ortamdan 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 özütlenerek elde edilir.

Organik maddeler genel olarak organik çözücülerde, anorganik maddeler de anorganik çözücülerde çözünür. Özütleme yönteminde, karışımın ve özütlenecek bileşenin özelliğine göre çözücü olarak su, aseton, karbon tetraklorür, eter, bazı alkoller ve sıvı yağlar gibi çözücülerden uygun olanı seçilir.

Kristallendirme: Katı-sıvı homojen karışımlarından katının sıcaklıkla çözünürlüğü-nün değişiminden yararlanarak yapılan ayırma yöntemidir. Katıların çözünürlüğü genellikle sıcaklıkla artar. Sıcaklık düşürüldüğünde çözel-tide 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.

Ayırmsal Kristallendirme: Çözünürlükleri birbirinden çok farklı olan katı-katı karışımları-nı veya içinde birden fazla katı çözünmüş olan çözeltilerin ayrılmasında ayırmsal kristallendirme kullanılabilir. İki veya daha çok maddenin çözünürlük farkı ile ayrılmasına **ayırmsal kristallenme** denir. Örneğin tuz-şeker karışımını bileşenlerine ayırabilmek için tuz ve şekerin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimlerinin farklı olmasından yararlanılır.