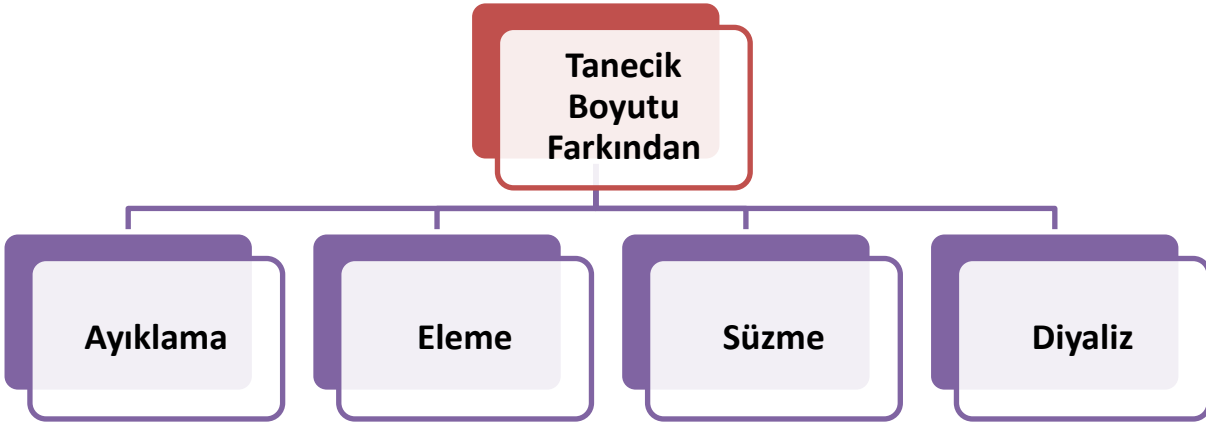
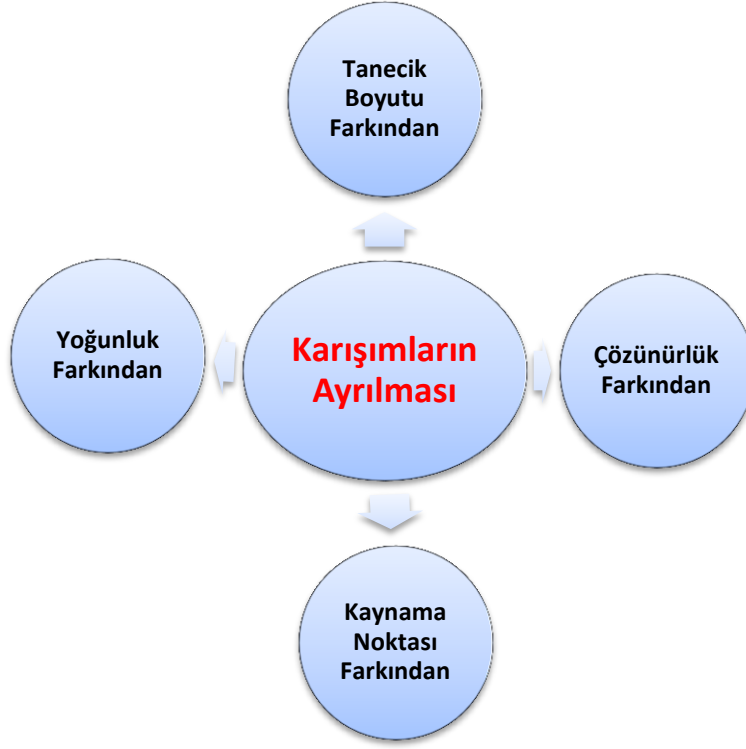


KARIŞIMLARIN AYRILMASI





1. TANEÇİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Dağıtan ve dağılan fazların taneciklerinin farklı büyüklükte olmasından dolayı heterojen karışımlar ayıklama, eleme, süzme, diyaliz gibi yöntemlerle bileşenlerine ayrılabilirler.

a) Ayıklama (Katı-Katı : Heterojen)



- Gözle görülebilir büyüklükte olan katı-katı heterojen karışımlar, ayıklanarak bileşenlerine ayrılabilir.
- Mutfaklarda sıklıkla başvurduğumuz bir yöntemdir. "Ayıkla pirincin taşını" deyiimi aslında pirincin içerisindeki taşları ayıklanma işleminden gelmektedir. Pirinç, kuru fasülye, nohut ya da mercimek gibi baklagillerde bulunan taşların ayıklanmasında bu yöntem kullanılır.
- Toplanan meyve ve sebzelerin kullanılmayacak olanları yine bu yöntemle ayıklanır.

KARIŞIMLARIN AYRILMASI

b) Eleme (Katı-Katı : Heterojen)



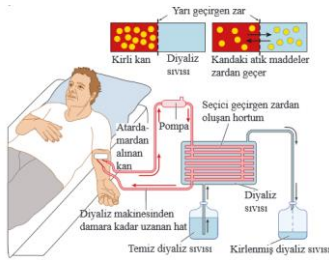
- ✚ Tanecik boyutları farklı, katı-katı heterojen karışımları ayırmada kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem için elek kullanılabilir. Eleğin gözenekleri ayıklanan karışıma göre değişebilir.
- ✚ Kum-çakıl, un-kepek gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.
- ✚ Binaların yapımında kullanılan kum siva yapmak için kaba kumdan ve çakıl taşlarından ayırmak için uygun elek kullanılarak gerekli inşaat malzemesi yine bu yöntemle oluşturulur.

c) Süzme (Sıvı-Katı ya da Katı-Gaz: Heterojen)



- ✚ Süzme yöntemi, katı-sıvı ya da katı-gaz heterojen karışımlarda katı bileşeni ayırmada kullanılır.
- ✚ Bu yöntemde süzgeç ya da filtre kağıdı kullanılır.
- ✚ Kullanılacak süzgeç, katının büyüklüğüne göre seçilir.
- ✚ Çayın posasından ayrılması için süzgeç, laboratuvar da katıyı sıvıdan ayırmak için huni içerisine yerleştirilmiş süzgeç kağıdı, suda haşlanan makarnanın suyundan ayırmak için ise kevgir kullanılır.
- ✚ Katı-gaz aerosolü olan dumanı ve havadaki tozu hava filtreleri ve maskeleri kullanarak ayırmak mümkündür.
- ✚ Fabrika bacalarından çıkan katı-gaz karışım aerosolü, bacalara gaz filtreleri takılarak ayrılmaktadır.

d) Diyaliz



- ✚ Diyaliz, kolloit karışımı olan kanın gözenekli zarlardan geçirilmesi temeline dayanan ayırma yöntemidir.
- ✚ Böbrek yetmezliği olan hastalarda vücutta biriken zararlı maddeler ve fazla sıvı diyaliz makinesi ile süzülerek vücuttan uzaklaştırılır. Buna **hemodiyaliz** adı verilir.
- ✚ Diyaliz çözeltileri tuzdan arındırma, hücre büyümesi ve beslenmesi, virüs arındırma, kan tedavisi gibi pek çok alanda kullanılır.
- ✚ Kanımızı böbreklerimiz temizlemektedir. Böbreklerimiz çalışamaz hale geldiğinde bu işi diyaliz makineleri yapmaktadır. Böbreklerimizde yarı geçirgen zarlarda, kandaki su, üre, ürik asit ve tuz gibi küçük boyutlu tanecikler idrara geçer. Vücudumuzun ihtiyaç duyduğu yağlar, şekerler ve proteinler gibi bazı moleküller ise idrara geçemez, kanda dolaşmaya devam ederler. Diyaliz makinesine alınan kişinin kanı, yarı geçirgen bir zarla geçirilir. Metabolik atık olan küçük moleküller zarla geçerler. Kan plazmasının gerekli bileşenleri olan protein molekülleri çok büyük olmaları nedeniyle zarla geçemediği için kanda kalır.

Böbreklerimize iyi bakalım lütfen





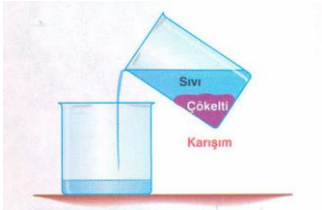
2. YOĞUNLUK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

a) Ayırma Hunisi İle (Sıvı-Sıvı : Heterojen)



- ✚ Birbiri içerisinde çözünmeyen ve yoğunlukları farklı olan sıvı-sıvı karışımlarının ayrılmasında ayırma hunisi kullanılır.
- ✚ Zeytinyağı-su karışımı ayırma hunisi ile birbirinden ayrılır. Yoğunluğu büyük olan sıvı alta iner. Ayırma hunisinin musluğu açılarak alttaki sıvı başka bir kaba aktarılır.
- ✚ Bu yöntemle zeytinyağı-su karışımından başka mazot-su karışımı, su ortamında çözünmüş iyot (I_2), karbon tetraklorür (CCl_4) ile muamele edilerek de ayrılabilir.

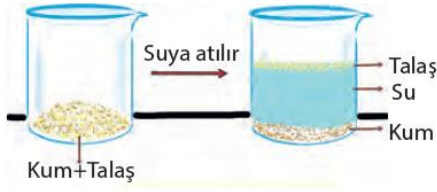
b) Aktarma (Dekantasyon) ile (Katı-Sıvı: Heterojen)



- ✚ Katı-sıvı heterojen karışımın katı maddelerin dibe çökmesi sonrasında üstte kalan sıvının başka bir kaba alınarak ayrılması yöntemidir.
- ✚ Çamurlu su yeterince dinlendirildiğinde çamur dibe çöker. Karışım sarsılmadan üzerindeki su başka bir kaba aktarılır.
- ✚ Zeytinyağı üretiminde ezilen zeytin posası ile zeytinyağının ayrılmasında, altın madeninden altın elde edilmesinde de aktarma yöntemi kullanılmaktadır.
- ✚ Atık su arıtma tesislerinde kirli su, dinlendirme havuzlarında bir süre bekletilir. Özkütlesi büyük olan tanecikler dibe çöker. Üstteki su havuzdan alınarak başka bir havuza aktarılır.

KARIŞIMLARIN AYRILMASI

c) Yüzdürme (Flotasyon) ile (Katı-Katı: Heterojen)

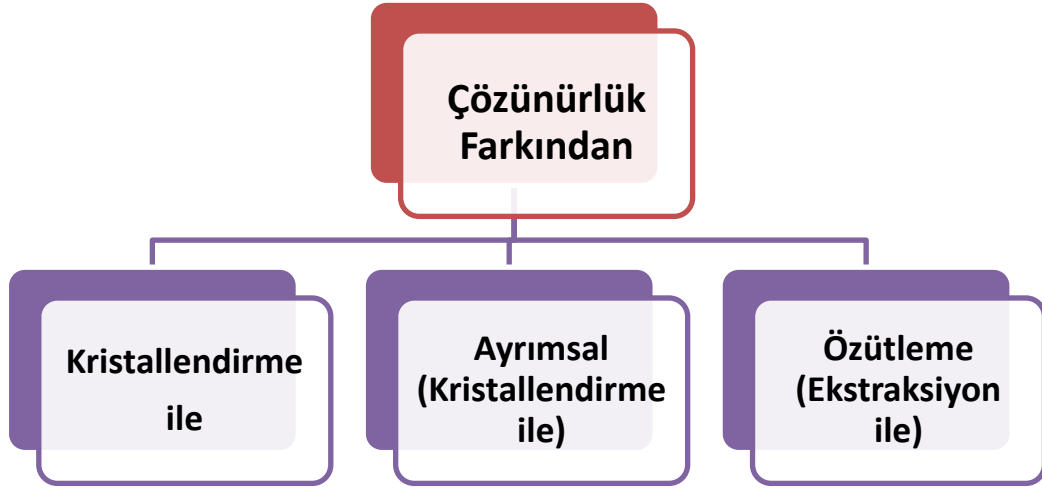


- ✚ Suda çözünmeyen katı-katı heterojen karışım suya atılır. Yoğunluğu sudan büyük olan madde dibe çöker. Sudan küçük olan madde ise suyun üzerine çıkar. Suyun yüzeyinde kalan maddeler bir kaşık ya da spatula yardımıyla toplanarak başka kaba aktarılır.
- ✚ Yüzdürme ile ayırma yapılabilmesi için bileşenlerin sıvıda çözünmemesi, tepkimeye girmemesi ve bileşenlerden birinin özkütlesinin sıvıdan büyük, diğerinin özkütlesinin sıvıdan küçük olması gerekir.
- ✚ Kum ve talaş gibi yoğunlukları farklı katı-katı karışımlar veya talaş-su gibi katı-sıvı heterojen karışımlar bu yöntemle bileşenlerine ayrılabilir.
- ✚ Çamurlu ispanak suya atıldığında çamur dibe çöker, ispanak yüzer.
- ✚ Yüzdürme ile ayırma yöntemi metalurjide cevherlerden metal elde edilmesinde yaygın olarak kullanılır. Endüstride genellikle bakır, sülfür, kurşun ve çinko cevherlerinin ayrılması ve zenginleştirilmesinde kullanılır. Zenginleştirilecek cevherin su sevmesi (hidrofilik) ve su sevmeme (hidrofobik) özelliklerinden yararlanılır.

d) Çöktürme (Santrifüjleme) ile (Katı-Sıvı: Heterojen)



- ✚ Heterojen katı-sıvı karışımların çökmesinin zor ya da olmadığı durumlarda santrifüjleme yöntemi kullanılır.
- ✚ İki çözelti karıştırıldığında tepkime vermeyen iyonların birbiriyle birleşerek çözünmeyen ve yoğunluğu sudan büyük olan bir katı oluşturduğunda çöken katıya “çökelek” işleme de “çökelme” denir.
- ✚ Kan tahlilleri yapılırken kanın plazması ve serumu santrifüjleme yöntemi ile ayrılır.
- ✚ Pamukkale travertenleri, mağaralardaki sarkıt ve dikitler, çaydanlıktaki biriken kireç tortusu çökelme reaksiyonlarına örnektir.
- ✚ Çöktürme işlemi ile; suyun arıtılması, sulardan fosfatın uzaklaştırılması, içme suyundan demirin uzaklaştırılması sağlanır.



3. ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

a) Kristallendirme ile (Katı-Sıvı: Homojen)



- ✚ Katı-sıvı homojen karışımlarından katının sıcaklıkla çözünürlüğünün değişmesinden yararlanarak yapılan bir yöntemdir.
- ✚ Katıların çözünürlüğü genellikle sıcaklıkla artar. Sıcaklık düşürüldüğünde 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.
- ✚ Örneğin tuzlu su çözeltisinde çözeltideki suyun sıcaklığın etkisiyle buharlaşması sonucu doygunluğa ulaşan çözelti soğutulduğunda tuz kristalleri oluşmaya başlar. Benzer olay doğal olarak Tuz Gölü'nde oluşmaktadır.

b) Ayrımsal Kristallendirme ile (Katı-Katı: Heterojen)



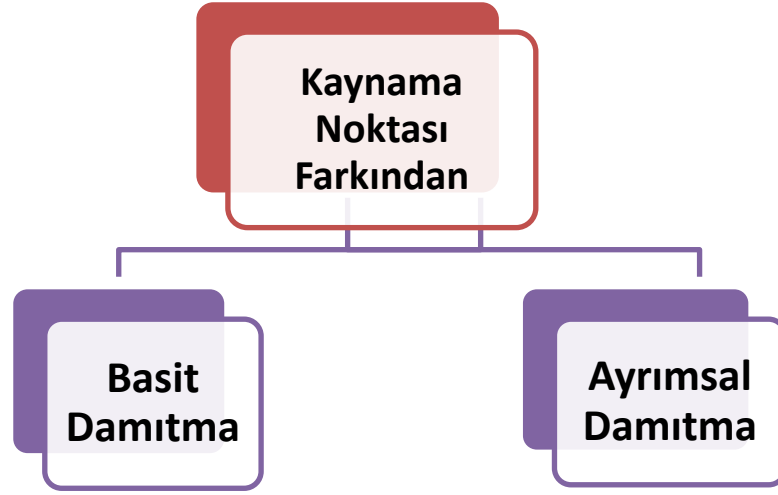
- ✚ Aynı çözücüde çözünebilen iki katı maddenin çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimlerinin farklı olmasından yararlanılarak yapılan ayırma işlemine **ayrımsal kristallendirme** denir.
- ✚ Örneğin NaNO_3 ile NaCl , KNO_3 ile CeSO_4 tuzları karışımları birbirlerinden ayrımsal kristallendirme yöntemi ile birbirlerinden ayrılır.
- ✚ Endüstride deniz suyundan yemek tuzunun elde edilme sürecinde de ayrımsal kristallendirme kullanılır.
- ✚ Tuz-şeker karışımını bileşenlerine ayırabilmek için tuz ve şekerin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimlerinin farklı olmasından yararlanılır.
- ✚ Endüstride deniz suyundan yemek tuzunun elde edilme sürecinde de ayrımsal kristallendirme kullanılır.

KARIŞIMLARIN AYRILMASI

c) Özütleme (Ekstraksiyon ile) (Katı-Katı: Heterojen)

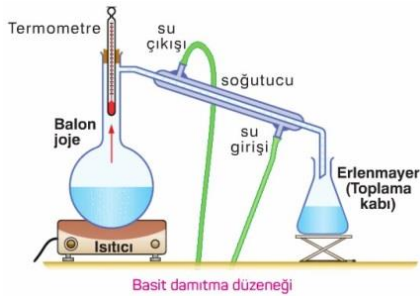


- Özütleme = çekme manasında da kullanılan ekstraksiyon yöntemi karışımdaki bileşenlerden birinin karışıma ilave edilen çözücü yardımıyla ortamdaki uzaklaştırılması ile gerçekleştirilir.
- Özütleme yöntemi katı, sıvı ve gaz karışımlara uygulanabilir.
- Özütleme yöntemi;
 - ✓ çayın demlenmesinde,
 - ✓ çok tuzlu peynirin bir süre suda bekletilerek bir kısım tuzunun suya geçmesinin sağlanmasında
 - ✓ şeker pancarından şeker eldesinde,
 - ✓ bitkilerden parfüm eldesinde,
 - ✓ söğüt ağacından aspirinin hammaddesi olan salisilik asit elde edilmesinde,
 - ✓ zeytinden, ayçiçeğinden ve kabak çekirdeğinden yağ eldesinde ve ilaç endüstrisinde kullanılır.



4. KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

a) Basit Damıtma ile (Katı-Sıvı : Homojen)

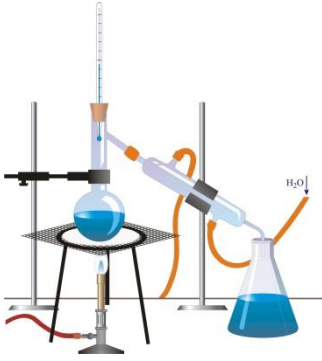


- Katı-sıvı homojen karışımlardan sadece katı bileşen elde edilmek isteniyorsa buharlaştırma işlemi yapılır. Örneğin tuzlu su karışımında sadece tuz elde edilmek isteniyorsa su buharlaştırılır. Ancak katı-sıvı karışımındaki her iki bileşen de saf hâlde elde edilmek isteniyorsa basit damıtma (destilasyon) yapılır.
- Katı-sıvı homojen karışımlarda, karışımdaki sıvının kaynatılıp sonra soğutulularak yoğunlaştırılmasına **damıtma (destilasyon)** denir. Damıtma işlemi sonucunda toplama kabında biriken sıvıya **destilat** adı verilir.

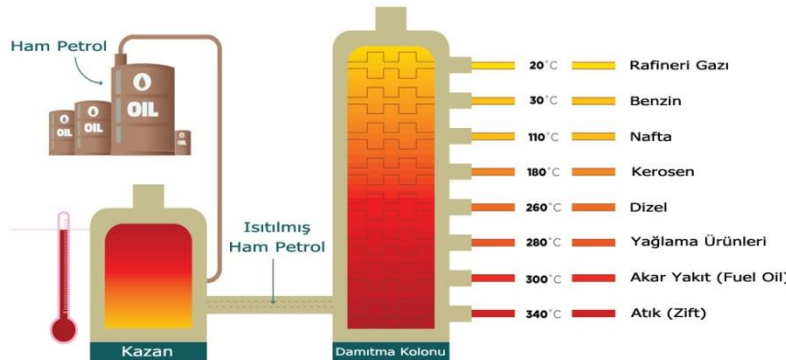
KARIŞIMLARIN AYRILMASI

- ✚ Damıtma yönteminin uygulanabilmesi için karışımdaki maddelerin kaynama noktalarının birbirinden farklı olması gerekir.
- ✚ Basit damıtma işlemi bileşenlerinin kaynama sıcaklıkları arasındaki fark 40°C 'nin üzerindeki karışımların ayrılmasında kullanılır.
- ✚ Basit damıtma işlemi de ayırmsal damıtma gibi yapılır. Aralarındaki tek fark ayırmsal damıtma işleminde ayırma kolonu (fraksiyon kolonu) kullanılmasıdır. Karışımda buharlaşabilen bileşen iki veya daha fazla ise ayırmsal damıtma işlemi yapılır.
- ✚ Damıtma karışımdaki bileşenlerden birini önce buharlaştırıp sonra yoğunlaştırarak saflaştırma esasına dayanır. Laboratuvar da damıtma balonu, soğutucu ve toplama kabı kullanılarak damıtma düzeneği kurulur. Damıtma balonundaki katı-sıvı karışımından sıvı olan buharlaşarak soğutucuya gelir. Soğutucuda yoğunlaşarak sıvılaşır ve tekrar erlenmayerde birikir. Böylece karışımdaki bileşenlerden sıvı olan saflaştırılmış olur.
- ✚ Yağmurun oluşumu da damıtmanın doğal hâline örnektir. 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.

b) Ayırmsal Damıtma ile (Sıvı - Sıvı : Homojen)

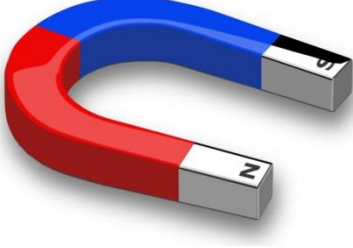


- ✚ Kaynama noktaları birbirinden farklı sıvı-sıvı homojen karışımların kaynama noktası farkından yararlanarak ayırma işlemine **ayırmsal damıtma** denir.
- ✚ Ayırmsal damıtma işlemi, bileşenlerinin kaynama sıcaklıkları arasındaki fark 40°C 'nin altındaki karışımların ayrılmasında kullanılır.
- ✚ Alkol-su karışımı gibi sıvı-sıvı homojen karışımları basit damıtma ile bileşenlerine ayırmaya çalışıldığında saflık yüzdesi düşük olur. Çünkü buharlaşma her sıcaklıkta meydana geldiği için verilen ısı etkisiyle bileşenlerin her ikisi de buharlaşır, bu nedenle istenilen saflıkta bileşen elde edilemez. Ayırmsal damıtma yönteminde ise alkol-su karışımı gibi uçucu homojen sıvı-sıvı karışımlar bileşenlerine daha büyük bir saflıkta ayrılabilir.
- ✚ Endüstride ham petrolün rafinerizasyonunda ayırmsal damıtma kullanılır. Petrol kuyularından çıkarılan ham petrol yakıt olarak veya başka amaçlar için doğrudan kullanılamaz. Ayırmsal 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.



5. DİĞER AYIRMA YÖNTEMLERİ

a) Mıknatıslanma ile (Katı-Katı: Heterojen)



- ✚ Katı-katı heterojen karışımlarda, katılardan biri manyetik özellik gösterirken, diğeri göstermemektedir.
- ✚ Demir, nikel, kobalt ve bu elementlerin alaşımlarını içeren maddeler mıknatıs tarafından kuvvetli bir şekilde çekilirler.
- ✚ Alaşım halindeki metaller mıknatıs ile ayrılmaz.
- ✚ Demir tozları ile kumdan oluşan karışıma mıknatıs yaklaştırılırsa mıknatıs demiri çeker, kumu çekmez. Böylelikle karışım ayrılmış olur.

b) Elektriklenme ile (Katı-Katı: Heterojen)



- ✚ Plastik, cam ve ebonit çubuklar sürtünme yolu ile statik elektrikle yüklenirler. Elektrikle yüklenen bu cisimler heterojen katı-katı karışımlarına yaklaştırıldıklarında pul biber, karabiber, kağıt gibi hafif objeleri çekerek karışımdan ayırırlar.

c) Erime Noktası Farkından Yararlanarak (Katı-Katı: Homojen)



- ✚ Katı-katı karışımları ayırmada kullanılır.
- ✚ Karışımdaki katılardan erime noktası düşük olan katı önce eriyerek karışımdan ayrılır.
- ✚ Örneğin, bakır (Cu) ve çinko (Zn) karışımı ısıtıldığında erime noktası 419 °C olan çinko, erime noktası 1085 °C olan bakırdan eriyerek daha önce ayrılır. Geriye bakır katı halde kalır.