

KARIŞIMLARIN BİLEŞENLERİNE AYRILMASI

Deneyin Amacı: Maddeleri fiziksel özelliklerini tayin ederek tanımak

Temel Bilgiler

Karışım: birden fazla maddenin kimyasal özellikleri değişmeyecek şekilde bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluğudur. Saf maddeler element ve bileşiklerden oluşur. Fakat maddelerin çoğu ne tek bir elementtir; ne de tek bir bileşiktir. Maddelerin çoğu saf madde olmayan karışımlardır. Karışımlara örnek olarak; toprak, hava, içme suyu, süt, ayran, tunç, mayonez, Türk kahvesi, çay vb. verilebilir. Benzin, mazot, gaz yağı ve odun gibi ticari maddeler de karışımdır. Karışımı oluşturan bileşenler birbirleriyle sadece karışmışlar, kimyasal bağlarla birbirlerine bağlanmamışlardır. Karışım içinde kendi kimyasal ve fiziksel özelliklerini korurlar.

Örnek 1: Havanın büyük bir kısmı azot ve oksijen gazlarından oluşur. Havayı oluşturan oksijen ve azot gazları özelliklerini muhafaza etmektedir. Bu gazların özellikleri, saf haldeki özellikleriyle aynıdır.

Örnek 2: Deniz suyunun büyük bir kısmı su ve tuzlardan oluşur. Deniz suyundaki tuz ve su özelliklerini muhafaza etmektedir.

Karışımlar homojen ve heterojen olmak üzere ikiye ayrılır.

Homojen karışım: Her tarafında aynı özelliği gösteren, tek bir madde gibi gözüken karışımlardır. Homojen karışımlara genel olarak “çözeltiler” de denir. Tuzlu su, şekerli su, alkollü su, çeşme suyu ile içerisinde bulunduğumuz hava homojen karışıma örnek verilir.

Heterojen karışım: Her tarafında farklı özellik gösteren tek bir madde gibi gözükmeyen karışımlardır. Yer altından çıkarılan maden filizleri, kaya parçaları, odun parçaları, bir bitki yaprağı, sis, ayran, petrol su karışımı, beton parçası, toprak heterojen karışımlara örnek verilebilir. Süt çıplak gözle homojen gibi gözükmesine rağmen mikroskopla bakıldığında (yağ damlacıklarından dolayı) heterojen olduğu gözlenir. Heterojenlik mikroskopla tespit edildiği gibi tyndall ışığı etkisi ile de tespit edilebilir. Heterojen karışımlar, Emülsiyon ve Süspansiyon olmak üzere ikiye ayrılır.

Emülsiyon: Bir sıvıda çözünmeyen başka bir sıvının heterojen olarak bulanık bir şekilde dağılmış hâlidir. Su–zeytinyağı karışımı, su–benzin karışımı, gibi.

Süspansiyon: Bir sıvıda çözünmeyen katının heterojen olarak dağılmış şeklidir. Su–kum karışımı, su–tebeşir tozu karışımı gibi Karışımların özellikleri Karışımı oluşturan maddelerin kimyasal özelliklerinde değişiklik olmaz. Saf değildir. Fiziksel yollarla ayrıştırılır. Erime ve kaynama noktaları sabit değildir. Karışımların öz kütleleri sabit değildir. Karışımı oluşturan maddelerin miktarına bağlı olarak karışımın öz kütlesi değişir. Karışımın yapısında farklı cins atom veya molekül vardır. Karışımında bulunan maddelerin miktarı arasında belirli, sabit bir oran yoktur.

Bileşik ve karışım arasındaki farklar: Bileşikler aynı cins moleküllerden, karışımlar farklı cins atom veya moleküllerden meydana gelir. Bileşiklerle kimyasal yollarla, karışımlar fiziksel yollarla birleştirilir-ayrıştırılırlar. Bileşiklerdeki atomlar belirli kütle oranlarında birleşirken karışımlar için belirli bir oran yoktur. Bileşiklerin sabit bir öz kütleleri varken karışımların öz kütleleri karışımdaki maddelerin birleşme oranlarına bağlı olarak değişir.

Karışımların türleri (pembe=homojen, sarı=heterojen)			
Karışım	katı	sıvı	gaz
katıda	alaşım, tunç gibi	sünger gibi	sert köpüğü gibi
	granit gibi		
	çakıl gibi		
sıvıda	çözelti		
	süspansiyon, çamur	emülsiyon, süt gibi	köpük
gazda	aerosol		gaz karışımı
	duman, toz	sis	

Karışımların Genel Özellikleri

- Karışımda karışımı meydana getiren cisimlerin atomlarında bir değişiklik olamaz.
- Saf değildirler.
- Farklı cins molekül veya atomlar içerirler.
- Kendilerini oluşturan maddelerin özelliklerini taşırlar.
- Karışım oluşturan maddeler arasında bir oran yoktur. Her oranda bir araya gelebilirler.
- Erime ve kaynama noktaları, yoğunlukları sabit değildir. Karışımı oluşturan madde miktarına bağlı olarak değişkenlik gösterir
- Maddelerin özellikleri değişmez.
- Karışımlar belirli kimyasal formüllerle ifade edilmez.

Karışımları Bileşenlerine Ayırma Teknikleri

Karışımların halinde bulunan maddelerin bazılarının kullanılabilmesi için karışımların ayrılması gerekir. Örneğin; canlılar solunum için gerekli oksijeni havadan gaz halinde alırlar. Özel amaçlar için saf oksijene ihtiyaç duyulduğunda ise havadaki oksijenin hava karışımını oluşturan azot gibi diğer gazlardan ayrılması gerekir. Saf oksijen, hastanelerde suni solunumda, oksijen kaynakçılığında, çelik endüstrisinde kullanılır. Yine içme suyu sıkıntısı çeken yerlerde, deniz suyundan içme suyu elde edilir. Bu durumda deniz suyunu, içerdiği diğer maddelerden ayrılması gerekir. Ham petrolden çeşitli petrol ürünleri elde etmek içinde uygun ayırma yöntemlerine başvurulur. Bu karışımlardan, saf maddelerin ayrılması için bu maddelerin çeşitli ayırt edici özelliklerinin farklılığından yararlanılır.

Maddeler özelliklerine göre de değişik amaçlar içinde kullanılır. Örneğin; su, kimyasal deneylerde ya da akümülatörler de kullanılacaksa, tamamen saf olması arz edilir. Ancak içme suyu olarak kullanılacak suyun bazı mineralleri içinde belirli oranda bulundurması gerekir. Bunun yanında su, bir otomobil motorunu soğutma sisteminde kullanılacaksa, antifriz adıyla anılan ve suyun donma noktasını düşüren etilen glikolle belirli bir karışım halinde bulunması istenir.

Sanırım bek çoğunuz bir çiftçinin buğday ile samanı birbirinden ayırmak için buğday-saman karışımını havaya savurarak ayırmaya çalıştığını görmüşsünüzdür. Size göre çiftçi acaba hangi ayırt edici özeliği kullanmaktadır? Kumlu topraktan kumu kayırmak için bu

karışımı yıkayan bir inşaat işçisi acaba hangi özelliği kullanmaktadır. Bir petrol rafinerisinde ham petrolden benzin, gaz yağı, motorin, nafta gibi ürünleri ayırmak için hangi ayırt edici özellikleri kullanmaktadır. Karışım halinde bulunan maddeler özelliklerine göre farklılık gösterir. Karışımları oluşturan maddelerin özellikleri aynen korur. Karışımları bileşenlere ayırma işlemi, karışımı oluşturan maddelerin özellikleri bilmemizi gerektirir. Bu özellikler elektriklenme, mıknatısla etkilenip elektriklenme, erime ve kaynama noktası, çeşitli çeşitli çözenlerde çözünebilme, öz kütle vb. fiziksel olup karışımların birbirine ayrılması da fiziksel olaydır.

1-Manyetik Özelliklere Dayalı Ayırmalar

Hepimiz bazı maddelerin sürtünme ile elektriklendiğini biliriz. Yün kazağına sürttüğümüz. Ya da saçımızı taradığımız tarağın, küçük kağıt parçalarını kendisine çektiğini görmüşüzdür. Yün kazağına üzerimizden çıkardığımız zaman saçımız ve üzerimize giydiğimiz veya üzerimizde bulunan kazağına arasında bazı elektriklenmeler olduğunu fark etmişizdir. Bütün bu olayların nedeni, sürtünmeyle oluşan bazı elektrik yükleridir. Acaba bu tür elektrik yüklerinin yardımıyla bazı maddeleri bileşenlerine ayırmak mümkün olabilir mi? Olabilirse nasıl mümkün olabilir.

Örneğin; okullarda bu elektriklenme ile ayırma yöntemi ile bir çok deney yapılmaktadır ve elektriklenme ile ayırmayı kanıtlanmaktadır. Bu okullarda yapılan deneylerin en basit örneğini bir plastik tarağın küçük kağıt parçalarını çektiği görülmektedir. Ve bu yapılan deneyler sonucu Elektriklenme ile ayırma tekniği kabullenmiş oluruz.

Mıknatısla ilgili açıklanabilir ve ayrıntılı bir bilgimiz olmamıza rağmen mıknatısın, demir, kobalt, demir gibi cisimleri ve maddeleri çektiğini bilmekteyiz ve görmekteyiz. Aynı mıknatısın nemin saydığımız demir, kobalt, nikel gibi ve bu tür maddelerin özelliğine yakın maddelerin dışında mıknatısın bu tip maddeleri çekmediğini görürüz. Bunun nedeni olarakta, çeşitli maddelerin mıknatısa olan davranışların farklı olmasıdır. Eğer durum böyleyse mıknatısın çektiği ve çekmediği maddeleri bir karışım halinde düşünebilirsek bu karışımı mıknatıs yardımıyla bileşenlerine ayırabiliriz. Bunun kanıtı olarak şu örneği verirsek bu gerçeği anlayabiliriz. Örneğin; Demir tozu, kükürt ve demir tozu karışımından mıknatıs yardımı ile bu karışımdan demir tozunu rahatlıkla ayırabiliriz. Bu örnekten anlayabiliriz ki bu yöntemle 3 çeşit maddenin en az bir maddesini bu yöntemle ayırabiliriz.

Mıknatıs ile ayırma yönteminden yararlanarak, geri kazanılmak üzere toplanılan kağıt hurdaları arasına karışmış demir parçalarını ve hurdalıklardan demir parçalarının ayrılmasından yararlanabiliriz. Ayrıca imha edilecek çöplerden mıknatıs tarafından çekilebilecek metallerin ayrılması işlemi mıknatıs ile ayırma işlemi gerçekleştirilmiş oluruz. İşte bu açıklamış olduğumuz Mıknatıs ile ayırma işlemi bu anlatığımız örnekler doğrultusunda Mıknatısla ayırma yöntemini kanıtlamış olduk.

2-Öz Kütle Farkı İle Ayırma

Yazdığımız konunun başında belirtmiş olduğumuz gibi bir çiftçinin buğday ile samanı birbirinden ayırmak için savurduğunu yazmış ve hangi ayırt edici özellikten yararlandığını da sormuştuk. Her halde savurma ile öz kütleleri farklı olan buğday ve samanın ayrı yerlere düşerek ayrılacağını düşünmüştüzdür. Eğer katı madde karışımındaki bileşenlerin öz kütleleri farkı ise bu farktan yararlanarak ayırma işlemi yapabiliriz.

Öz kütle farkı ile ayırma yöntemi endüstride geniş ölçüde kullanılabilir. Farklı iki kütleyle sahip iki katının ayrılması istenildiğinde, bu maddelerin karışımı ilk önce toz haline gerilir. Toz halindeki karışım; öz kütlesi, karışımı oluşturan maddelerin öz kütleleri arasında bir değerde olan ve bu maddelerle etkileşmeyen sıvı içine atılır. Öz kütlesi, içine atıldığı sıvıdan büyük olan madde çöker, diğeri sıvı içinde toplanır. Böylece karışımı oluşturan bileşenler birbirinden ayrılır. Örneğin; mermer tozu ve naftalin karışımı su içine atıldığında öz kütlesi suyun öz kütlelerinden suyun öz kütlelerinden küçük olduğundan su üstünde toplanır.

Kremadan tereyağı elde edilmesinde, tereyağı ile ayranın öz kütlelerinin farklılığından yararlanır. Krema, makine ya da yayıkta çalkalanılır. Tereyağının öz kütlesi ayranın öz kütlelerinden küçük olduğundan kremadan ayrılarak ayranın üzerinde toplanır.

Öz kütleleri birbirinden farklı birbiri içinde çözünmeyen iki sıvının oluşturduğu karışımlar(su-zeytinyağı gibi), ayırma hunisi yardımıyla ayrılır. Ayırma hunisine boşaltılan karışımda öz kütlesi büyük olan altta toplanır. Diğeri ise üstte toplanır. Ayırma musluğu yardımıyla altta toplanan sıvı karışımdan ayrılır.

3-Süzme İle Ayırma

Demlikteki çay karışımını bardağa doldururken çay tanelerini ayırmak için süzgeç kullanırız. Haşladığımız makarnayı sudan ayırmak için kevgirden yararlanırız. Ancak demlikten bardağa aktardığımız çayı süzmek için kevgirden yararlanmayı aklımızın ucundan bile geçirmeyiz. Çünkü süzmek istediğimiz maddenin tane büyüklüğünün kullandığımız süzme aracının deliklerinin büyük olması gerekir. Bu nedenle suda çözünmeyen maddeler uygun süzgeç kullanılarak sudan ayrılabilir. Kaynak suları yeryüzüne çıkarken süzgeç ödevi gören ince kum tabakaları tarafından süzülür., berrak olarak yer yüzüne çıkar. İçme sularının tortulardan temizlenmesi işlemi de benzer yöntemi içerir. Süzme ile ayırma yöntemine örnek olarak portakal suyunun posadan ayrılması, bu yöntem meyve sularının elde edilmesinde, çözelti çözelti içinde asılı duran taneciklerin süzülmesinde, ilaç ve süt ürünleri endüstrisinde büyük ve geniş olarak kullanıldığını bilmekteyiz.

Bu yöntemden anlaşılıyor ki birçok karışımın birbirinden ayrılmasında çok miktarda kullanılması bu yöntemin önemini birçok kere açıklamıştır. Özellikle günlük hayatımızda bu yöntemle bir çok işimiz kolaylaştığı da bir gerçektir.

5- Çözünürlük Farkı İle Ayırma

Hayvancılıkta uğraşılan yörelerde, peynir ve tereyağını uzun süre saklayabilmek için peynir ve tereyağı tuzlanır. Peynir kullanılmadan önce suda yıkanır, suda bekletilir. Tuz suda çözünerek peynirden ayrılır. Böylece peynirin tuzu giderilmiş olur ki bu yöntem, çözünürlük farkı ile ayırmaya örnek teşkil etmiş olur.

6- Seçimli çözünürlüğe dayalı ayırmalar

Ekstraksiyon, bir çözelti ya da süspansiyon içindeki organik maddeyi, çözen fakat çözelti ya da süspansiyondaki çözgen ile karışmayan bir başka organik çözgen yardımıyla ayırmaktır. Kimyada bilinenin aksine bir saflaştırma değil ayırma yöntemi olarak kullanılır. Asidik, bazik ve nötral organik bileşiklerin ayrılmasında ya da saflaştırılmasında kimyasal aktif ekstraksiyon yöntemi kullanılır. Buna göre asidik bir madde uygun bir baz ile, bazik maddede uygun bir asit ile tepkimeye sokularak tuz oluşturulur ve su fazına çekilmesi sağlanır. Her ekstraksiyondan sonra nötral yapıdaki bileşik organik fazda kalacak ve sulu faz ayırma hunisinin alt kısmında yer alacaktır.

Gerekli Aletler ve Kimyasal Maddeler

Üç adet 150 ml'lik erlen, mıknatıs, saat camı, iki adet 100 ml'lik beher, 0.1 M kurşun II nitrat, 0.1 M gümüş nitrat, derişik amonyak, toz kükürt, katı iyot, katı sodyum nitrat, silisyum dioksit, hekzan.

Deneyin Yapılışı

- a) 100 ml'lik bir behere 1 g NaNO_3 veya NaCl ve 1 g silisyum dioksit(kum) ilave edilerek iyice karıştırılır. Elde edilen karışımdan NaNO_3 suda çözünme özelliğinden yararlanılarak ayrılır. Ayırma işlemi için karışıma 10 ml su ilave edilip bir süre çalkalanır. NaNO_3 suda çözüldüğü halde kum çözünmez. Sulu karışım bir süzgeç kâğıdından süzülerek kumdan kurtarılır. Sulu kısım(süzüntü) bir buharlaştırma kabına alınarak alttan ısıtılır. Suyun kaynama noktası 100°C iken NaNO_3 'ün kaynama noktası 1000°C 'dir. Kaynama noktaları arasındaki fark çok büyük olduğundan su buharlaşarak uçar ve geriye katı NaNO_3 kalır. Böylece NaNO_3 karışımdan saf olarak ayrılmış olur.
- b) i) Bir kaç katı iyot parçası alınarak 250 ml'lik bir erlene konular ve üzerine 20 ml su ilave edilir. Erlenin ağzına bir tıpa kapatılarak iyot suda çözünene kadar iyice çalkalanır.
- ii) Bu çözeltiden 10 ml alınıp 100 ml'lik bir erlene konur ve üzerine 10 ml hekzan ilave edilip bir kaç dakika kuvvetle çalkalanır. Su ile hekzan birbirleriyle karışmadığı halde iyot hekzanda daha fazla çözünecektir.
- iii) Hekzan tabakası ayırma hunisi yardımıyla ayrılır veya bir pipetle üstten alınarak bir başka erlene nakledilir ve arta kalan sulu kısım üzerine yeniden 10 ml hekzan ilave edilip işlem bir kez daha tekrarlanır. Bu işlem ekstraksiyon işlemidir.
- iv) Aynı deneyi (ii) şikkından itibaren CCl_4 ile tekrarlayınız.
- c) 1 g demir tozu ve 1 g kükürt iyice karıştırılır ve bir kağıt üzerine yayılır. İyi bir ayırma sağlayıncaya kadar küçük bir mıknatıs kâğıdın altında ve üstünde gezdirilir. Demir mıknatıs tarafından çekileceğinden kükürt ayrılmış olur.
- d) Bir deney tüpüne 0,5 ml 0,1 M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve 0,5 ml 0,1 M AgNO_3 konulur. Bu karışım üzerine 1 ml 3 M HCl ilave edilir. Oluşan beyaz renkli çökelek PbCl_2 ve AgCl karışımıdır.

Karışım su banyosunda veya çıplak alevde ısıtılarak çökeleğin büyük kısmının çözünmesi sağlanır. Sıcaklığın artmasıyla PbCl_2 'ün çözünürlüğü önemli ölçüde artarken,

AgCl'ün çözünlüğü çok az değişmiş ve çökelek halinde kalmıştır. Çökeleğin üstündeki berrak kısım sıcakken hemen bir başka tüpe aktarılır ve soğumaya bırakılır. Soğuyan tüpte yeniden PbCl₂ kristallerinin oluştuğu gözlenecektir. Tüpte kalan AgCl üzerine 5 damla 1 M NH₃ ilave edilir. Çökelek amonyakta kompleks vererek çözünecektir.