

ÇÖZELTİLERİN DERİŞİMİ

1.ÇÖZELTİLER:

Çözücü ve çözünenin oluşturduğu homojen karışımlara **çözelti** denir. Çözücüsü su olan çözeltilere **sulu çözeltiler** denir.

2.ÇÖZELTİ DERİŞİMLERİ:

Derişim, verilen bir çözücüde ya da çözeltilde bulunan çözünen miktarının bir ölçüsüdür. Derişimin değişik amaçlar için değişik birimlerle verilmesi mümkündür.

Kütlece Yüzde Derişim

Çözeltinin 100 gramında çözünmüş olarak bulunan maddenin gram cinsinden madde miktarına, **kütlece yüzde derişim** denir.

$$\text{Kütlece yüzde derişim} = \frac{\text{Çözünenin kütlesi}}{\text{Çözeltinin kütlesi}} \times 100$$

SORU: 135 gram su içinde 15 gram şeker çözümlenerek hazırlanan çözelti kütlece yüzde kaçlıktır?

$$\% \text{ derişim (g)} = \frac{\text{Çözünenin Kütlesi}}{\text{Çözeltinin Kütlesi}} \times 100$$

$$\% \text{ derişim (g)} = \frac{15}{15+135} \times 100$$

$$\% \text{ derişim (g)} = \%10$$

Hacimce yüzde derişim

Sıvı-sıvı çözeltiler hacim olarak ölçülebildiğinden bazı çözeltilerin derişimleri hacim yüzdesine göre hazırlanır.

Örneğın; -15,6°C'ta donan ve antifiriz olarak da kullanılan metanol çözeltilisinde hacimce %25 metanol bulunur. 100ml'lik antifiriz çözeltilisi 25ml CH₃OH bulunduruyor demektir.

Kütle(g)/hacim(ml)

Bu derişim birimi de çözünen kütesinin çözeltilinin hacme oranıyla verilir.

Örneğın; 100 ml çözeltilide 0,9 g NaCl içeren sulu çözeltilinin derişimi %0,9'dur (Kütle/Hacim). Bu birim genellikle tıp ve eczacılıkta kullanılır.

ppm ve ppb

ppm, (parts per million) milyonda bir birime verilen isimdir. Çok düşük değerleri ifade etmek için kullanılır. Herhangi bir karışımda toplam madde miktarının milyonda 1 birimlik maddesine 1 ppm denir. Ppm derişim birimi olarak kullanılır. Her üç harfi de küçük olarak "**ppm**" şeklinde yazılır. Herhangi bir şeyin milyonda birini de ifade edebilir.

ppb=parts per billion, milyarda bir gibi daha küçük birimleri ifade eder. ppm ve ppb oranı ifade ettikleri için boyutsuz niceliklerdir.

ÇÖZÜNME HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER:

1.Çözücü Çözünenin Cinsi: Genel olarak benzer maddeler birbiri içinde daha iyi çözünürler.

2.Temas Yüzeyi: Temas yüzeyinin artırılması çözünme hızını artırır.

3.Karıştırmak: Çözeltinin karıştırılması çözünme hızını artırır.

4.Sıcaklık: Çözeltinin sıcaklığının artırılması katı ve sıvıların hem çözünme hızını hem de çözünürlüğünü artırır.

5.Basınç:Çözeltinin basıncının artırılması gazların hem çözünme hızını hem de çözünürlüğünü artırır.

ÇÖZELTİLERİN DERİŞİME BAĞLI (KOLİGATİF) ÖZELLİKLERİ

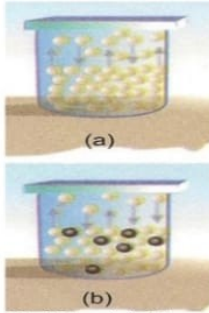
1.ÇÖZELTİLERİN DERİŞİME BAĞLI ÖZELLİKLERİ:

Çözünen taneciklerinin kimyasal özelliklerine değil sayılarına (derişimlerine) bağlı olan özelliklere **koligatif özellikler** adı verilir. Burada ele alacağımız koligatif özellikler çözücünün **buhar basıncının düşmesi, kaynama sıcaklığının yükselmesi, donma sıcaklığının alçalması** ve **bir zar (membran) dan farklı derişimdeki çözelti içine geçme eğilimidir.**

Koligatif özellikler, çözünenin cinsine bağlı olmayıp yalnızca çözeltide bulunan taneciklerin derişimine bağlıdır ve taneciklerin moleköl, anyon veya katyon oluşlarından bağımsızdır.

BUHAR BASINCININ DÜŞMESİ:

Çözeltilerin buhar basınçları saf sıvıların buhar basıncından farklıdır.



(a)saf olan çözücünde
(b)çözeltideki buharlaşma miktarının karşılaştırılması

Tuz, suyun buhar basıncını düşürmüş kaynama sıcaklığını yükseltmiştir. Çünkü çözeltideki tuz tanecikleri yüzeydeki çözücü taneciklerinin sayısını azaltır. Bu durum suyun daha az buharlaşmasına neden olur.

Çözünen derişimi ile çözeltinin buhar basıncı arasındaki ilişki Fransız kimyacı F.M.RAULT tarafından bulunmuştur. Buna göre "**uçucu bileşeni bulunmayan bir çözeltideki buhar basıncı düşmesi, çözeltideki çözünenin mol kesriyle orantılıdır.**"

Herhangi bir çözeltinin buhar basıncı (P_T), çözeltiyi oluşturan bileşenlerin buhar basınçlarının ($P_A, P_B \dots$) toplamına eşittir.

$$P_T = P_A + P_B + \dots$$

Çözücüsü A, çözüneni B olan iki bileşenli bir ideal çözeltide; P_A çözücünün kısmi buhar basıncı, P_B çözünenin kısmi buhar basıncıdır. Çözücünün kısmi buhar basıncını hesaplamak için saf çözücünün belirli bir sıcaklıktaki buhar basıncı (P_A^0) ile çözeltideki mol kesri çarpılır.

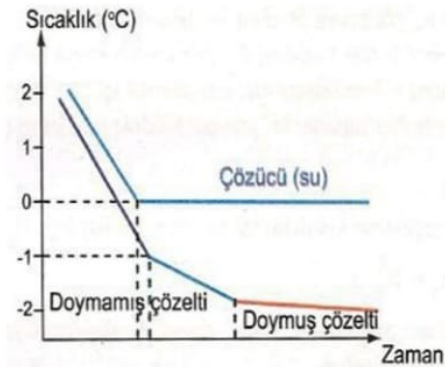
$$P_A = P_A^0 X_A$$

O hâlde, çözünenin kısmi buhar basıncı için ise $P_B = P_B^0 X_B$ olur.

$$P_T = P_A^0 X_A + P_B^0 X_B$$

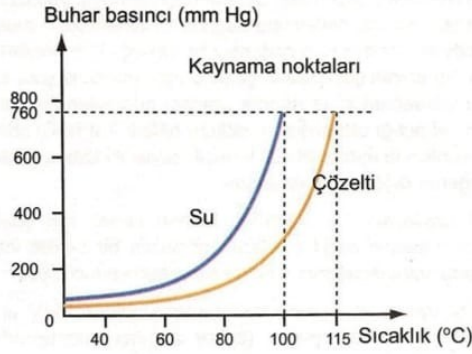
4

DONMA NOKTASI ALÇALMASI ve KAYNAMA NOKTASI YÜKSELMESİ:



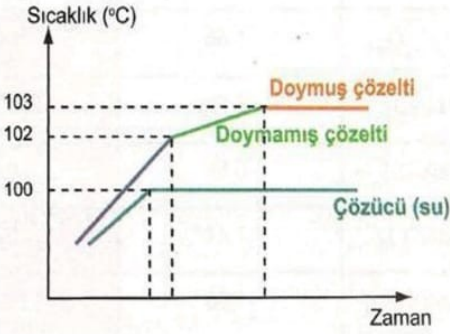
Saf sıvıların, sabit basınçta belli bir donma sıcaklıkları olmasına rağmen çözeltilerin belli bir donma sıcaklıkları yoktur. Çözeltiler saf çözücülerden daha düşük sıcaklıklarda donar. Donma, düzensiz bir durumdan düzenli bir duruma geçişi içermektedir ve bu geçişte donmanın olduğu sistemden enerji dışarıya verilir.

Çözelti, çözücünden daha düzensiz olduğundan düzenli hale gelmesi için saf çözücüye oranla daha fazla enerjinin uzaklaştırılması gerekir. Bu yüzden, çözelti çözücünden daha düşük bir donma noktasına sahiptir. Bir çözeltinin donması sırasında sıcaklık, doymuş çözelti oluncaya kadar sürekli düşer.



Açık bir kaptaki ısıtılan suyun buhar basıncı gittikçe artar. Bu artış, buhar basıncı dış basınca eşit oluncaya kadar sürer. Buhar basıncı dış basınca eşit olunca su kaynamaya başlar. Buna göre bir sıvının kaynama noktası, sıvının denge buhar basıncının dış basınca eşit olduğu sıcaklıktır. Diğer bir deyişle gaz halindeki moleküllerin sıvı üzerine yaptığı basıncıdır.

Grafiği incelendiğinde çözeltinin kaynama noktasının saf suyun kaynama noktasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla çözeltilerin kaynama noktası daha yüksek sıcaklıkta gerçekleşir.



Saf bir sıvının belli bir basınçta kaynama noktası sabittir (kaynama süresince değişmez). Çözeltilerin belirli sabit bir kaynama noktaları yoktur. Kaynama noktaları saf çözücününkinden daha yüksektir ve kaynama sırasında sürekli artar. Bu artış doymuş çözelti oluncaya kadar devam eder. Sıcaklığın sabit kalması sonucunda tuzun çökmeye başlaması doymuş çözeltinin oluştuğunu gösterir.

Donma sıcaklığı alçalması ölçülerek mol kütlesi belirlenmesi yöntemine **kriyoskopi**, kaynama sıcaklığı yükselmesi ölçülerek mol kütlesi belirlenmesi yöntemine ise **ebülyoskopi** denir.

$$\Delta T_d = -K_d \cdot i \cdot m$$

ΔT_d = Donma Noktası Alçalması
 K_d = Molal Donma Noktası Alçalma Sabiti (ksu:1,86)
 m = Tanecikleri Toplam Molalitesi ($m = n / 1 \text{ kg Çözücü}$)
 i = Lyon yada Molekül sayısı.

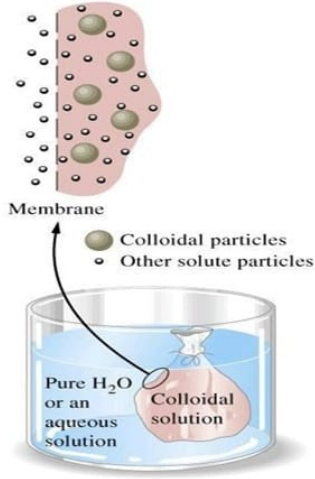
$$\Delta T_k = K_k \cdot i \cdot m$$

ΔT_k = Kaynama Noktası Yükselmesi
 K_k = Molal Kaynama Noktası Yükselme Sabiti (ksu:0,52)
 m = Tanecikleri Toplam Molalitesi ($m = n / 1 \text{ kg Çözücü}$)
 i = Lyon yada Molekül sayısı.

Tabloyu inceleyerek verilen tuzların donma noktasının nasıl düşürdüğü ve kaynama noktasının nasıl yükselttiği durumlarını inceleyiniz.

Çözelti Derişimi	Donma Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
1 m $C_6H_{12}O_6$	-1,86	100,52
1 m $NaNO_3$	-3,72	101,04
1 m $Ca(NO_3)_2$	-5,58	101,54
1 m $Al(NO_3)_3$	-7,44	102,08
0,25 m $Al(NO_3)_3$	-1,86	100,52

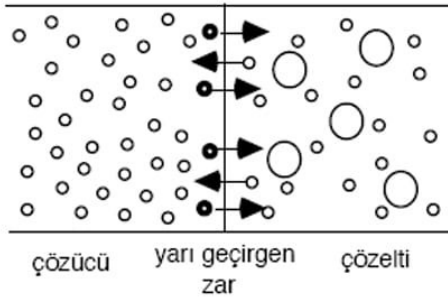
OZMOS:



Yaşamın temeli olan hücreye, madde girişlerinin bir kısmı ozmos sayesinde olur. Ozmosta suda çözülmüş maddelerin çok olduğu kısım, suda çözülmüş maddelerin az olduğu kısma bir emme kuvveti uygular. Bu emme kuvveti ozmotik basınç olarak tanımlanır.

Tabiatta, bitkilerin, topraktan su emişi de bu şekilde gerçekleşir.

Selüloz asetat zar yarı geçirgendir yani sadece belli tür moleküller ya da iyonlar buradan geçebilir. Selüloz asetat, çözücü(su)moleküllerin geçişini engellemez.



Bazı molekül ve iyonların geçmesine izin verdiği halde bazılarının geçmesine izin vermeyen zara yarı geçirgen zar (**membran**) denir.

Ozmotik geçişi durdurmak için çözeltiliye uygulanması gereken basınca çözeltilinin ozmotik basıncı denir. Ozmotik basınçta bir tanecik özelliğidir. Çünkü bu basıncın büyüklüğü yalnızca çözeltilinin birim hacminde çözülmüş olan çözünenin tanecik sayısına bağlıdır. Yani, çözünenin cinsine bağlı değildir.

Tuzlu sudan saf su elde edilmesinde geçiş ters yönde olduğu için bu olaya **ters ozmos** denir.

Ozmotik basınç ne kadar büyükse yoğun ortama akışı durdurmak için gerekli olan çözeltilinin yüksekliği de o kadar büyüktür. Sulu çözelti ya da su dolu bir kolonun, kabın çeperlerine uygulayacağı basınca **hidrostatik basınç** denir.