

3.ÜNİTE

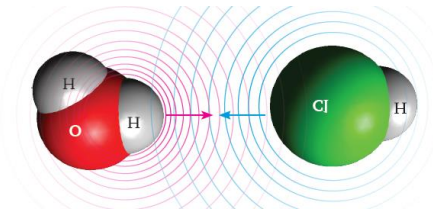
1. BÖLÜM (Çözücü- Çözünen Etkileşimleri)

Çözeltiyi oluşturan bileşenlerden biri çözünen diğeri çözücüdür. Çözücünün fiziksel hâli (katı, sıvı, gaz) etkileşimin kuvvetine bağlıdır.

Çözeltiyi oluşturan bileşenlerden biri çözünen diğeri çözücüdür. Çözücünün fiziksel hâli (katı, sıvı, gaz) çözeltinin fiziksel hâlini de belirler. Çözücüsü sıvı olan çözeltilere **sıvı çözeltiler** denir.

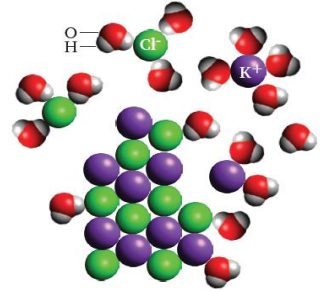
Maddelerin birbiri içinde çözünmesi veya çözünmemesi çözücü ve çözünenin yapısına, çözücü ve çözünenin etkileşimine ve etkileşimin kuvvetine bağlıdır. Maddelerin birbiri içinde çözünmesi “Benzer, benzeri çözer.” ifadesi ile açıklanabildiği gibi “Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür.” şeklinde de açıklanabilir.

Polar bir molekül olan HCl molekülleri dipol-dipol, polar bir çözücü olan H₂O molekülleri dipol-dipol ve hidrojen bağları ile bir arada tutulur. Bu iki sıvı birbiri ile karıştırıldığında **dipol-dipol etkileşimi** oluşur. Böylece polar bir molekül olan HCl, polar olan H₂O’da çözünür.



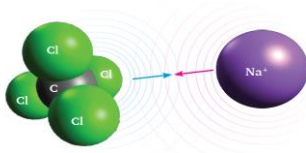
H₂O ve HCl arasındaki dipol-dipol etkileşimi.

KCl bileşiği iyonik bağ, H₂O molekülleri hidrojen bağları ve di-poldipol etkileşimleri ile bir arada tutulur. KCl su ile karıştırıldığında K⁺ ve Cl⁻ iyonlarına ayrışır. Bu iyonlar polar su molekülleri tarafından çevrelenir. Gerçekleşen **iyon-dipol etkileşimi** ile KCl su içinde çözünür



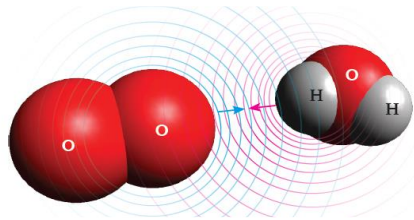
İyon-Dipol etkileşim

İyonik bileşik olan NaCl bileşiği apolar bir çözücü ile etkileşirse **iyon-indüklenmiş dipol etkileşimi** gerçekleşir.



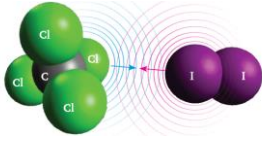
CCl₄ ve Na⁺ arasındaki iyon-indüklenmiş dipol etkileşim.

Apolar O₂ ile polar H₂O karıştırıldığında aralarında **dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi** gerçekleşir.



O₂ ve H₂O arasındaki dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi

Apolar I_2 molekülleri ve apolar CCl_4 moleküllerinde indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi bulunur



Polar NH_3 molekülleri ve H_2O moleküllerinin her ikisinde de hid-rojen bağı ve dipol-dipol etkileşimi bulunur. Karıştırılan sıvı molekülleri arasında da **hidrojen bağları** oluştuğu için NH_3 ve H_2O molekülleri birbiri içinde çözünür. Hidrojen bağları bu iki molekül arasındaki en etkin çekim kuvvetidir.

2. BÖLÜM

(Çözelti Derişimleri)

Belirli miktar çözücüdeki çözünen madde miktarına **derişim** veya **konsantrasyon** denir. Farklı derişim birimleri vardır. Derişim birimi olarak en çok kullanılanlar **molarite** ve **molalite**dir.

Molarite:1 litre çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına **molarite** denir. Molarite “M” ile gösterilir. “Molar” olarak da ifade edilebilir. Molaritenin birimi mol/L’dir. mol/L yerine molar (M) da kullanılabilir.

$$M = \frac{\text{çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{çözeltinin hacmi}}$$

$$M = \frac{n}{V}$$

$$1 \text{ M} = 1 \text{ mol} / \text{L} (\text{mol.L}^{-1})$$

Molalite: 1 kilogram (1000 g) çözücüde çözünmüş maddenin mol sayısına **molalite** denir.

$$m = \frac{\text{çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{çözücünün kütlesi}}$$
$$1 \text{ m} = 1 \text{ mol/kg} (\text{mol.kg}^{-1})$$

Molarite ile molalite arasında iki önemli fark bulunur. Molalitede çözelti yerine çözücü, hacim yerine kütle kullanılır.

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

$$\text{Kütlece yüzde (\%) derişim} = \frac{\text{çözünenin kütlesi}}{\text{çözeltinin kütlesi}} \times 100$$

Sıvı-sıvı karışımlar için derişim birimi olarak genellikle **hacimce yüzde derişim** kullanılır, birimi yoktur. Seyreltik çözeltilerde yüzde derişim yerine milyonda bir kısım kullanılır. ppm, 10⁶ miligram çözeltideki çözünmüş maddenin miligram şeklinde ifadesidir.

$$\text{ppm} = \frac{\text{çözünenin kütlesi}}{\text{çözeltinin kütlesi}} \times 10^6$$

3. BÖLÜM

(Koligatif Özellikler)

Çözeltilerde çözünen türün (atom, iyon veya molekül) toplam derişimine, tanecik sayısına bağı olarak değışen özellikleri de vardır. Bu özellikler buhar basıncı alçalması, donma noktası alçalması, kaynama noktası yükselmesi ve ozmotik basıncıdır. Bu özelliklere **koligatif özellikler** denir.

Buhar Basıncı Düşmesi:

Herhangi bir sıcaklık değıerinde belli sayıda molekülün, moleküller arası kuvvetleri yenmesine yeterli kinetik enerjiye ulaştığında sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz hâline geçmesine **buharlaşma** denir. çözeltilin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından düşük olur. Bu sıvıya uçucu olmayan bir çözünen eklendiğinde sıvı yüzeyinde çözünen tanecikleri de bulunabilir ve bu durum saf sıvı moleküllerinin sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz hâline geçmelerini azaltır. Dolayısı ile çözeltilin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından düşük olur.

Buhar basıncının düşmesi, çözeltilin kaynama noktasının yükselmesine (ebülyoskopi), donma noktasının alçalmasına (kriyoskopi) ve ozmoz olayına neden olur.

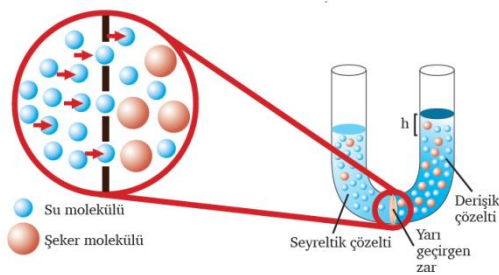
Sıvının buhar basıncının dış basınca eşitlendiğı sıcaklığa sıvının kaynama sıcaklığı denir. Saf çözücüye uçucu olmayan çözünen eklendiğinde buhar basıncı düşer. Kaynama olayının gerçekleşmesi için buhar basıncının dış basınca eşitlenmesi gerekeceğinden kaynama olayı da daha yüksek sıcaklıkta olacaktır.

Kaynama noktası yükselmesi molalite ile orantılıdır. Kaynama noktası yükselmesi çözeltideki iyon sayısı ile orantılıdır.

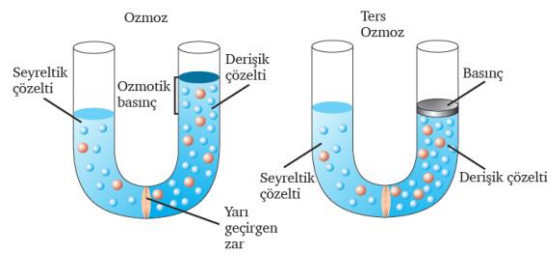
Çözeltilin donmaya başladığı sıcaklık saf çözücünün donma noktasından düşüktür. Donma olayında çözeltilin daha düzensiz hâlden, düzenli hâle (katı) geçmesi ekzotermik olduğundan enerji açığa çıkar. Dolayısıyla çözeltili saf çözücünden daha düşük donma noktasına sahip olur.

Donma noktası alçalması da çözeltilin derişimi molal derişimi ile doğru orantılıdır. Donma noktası alçalması ile ilgili hesaplamalarda da bileşiğın iyonik ve moleküler çözünmesi dikkate alınır.

Ozmotik Basıncı: Kaynama noktası yükselmesi ve donma noktası düşmesi gibi ozmotik basıncı da çözeltilin derişimine bağı özelliklerinden biridir. Ozmoz olayında çözeltiden çözücü moleküllerin geçişine izin veren ancak çözünenin geçişini engelleyen küçük gözenekli, yarı geçirgen bir zar bulunur. Bu yarı geçirgen zar-dan seyreltik çözeltiden derişik çözeltiliye seçimli olarak çözücü geçiş olur. Bu olaya **ozmoz** denir.



Ozmoz



Ters Ozmoz

4. BÖLÜM

(Çözünürlük)

Çözelti, çözücü ve çözünenden oluşan homojen karışımdır. Çözeltiyi oluşturan bileşenlerden genellikle çok olana çözücü, az olana çözünen denmesine rağmen gaz çözeltiler için bu tanımlama her zaman doğru olmayabilir. Çözeltiler çözünürlük temelinde seyreltik, derişik, doygun, aşırı doygun ve doymamış olarak sınıflandırılabilir.

Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünen madde derişimine **çözünürlük** denir. Çözünürlük birimi genellikle g/100 g su olarak kullanılır. Maddelerin çözünürlüğü sıcaklık, basınç, çözücünün türü ve ortak iyon etkisi ile değışebilir. Çözünürlük maddelerin kimlik özelliğı yani ayırt edici özelliğidir.

5. BÖLÜM

(Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler)

Katıların çözünürlüğü genellikle sıcaklık arttıkça artar. Çözücünün sıcaklığının artırılması, moleküllerinin ortalama kinetik enerjilerini artırarak daha fazla çözünmesini sağlar. Katı ve sıvıların çözünürlüğü genellikle endotermik olduğu için sıcaklık arttıkça çözünürlükleri de artacaktır. Belirli sıcaklık ve basınçta çözünen bir maddenin sıcaklığı düşürüldüğünde çözünürlüğü genellikle azalacağından katı tekrar çökmeye başlar. Sıcaklığın düşmesiyle çözünürlüğü azalan katı düzgün geometrik şekilli katılar oluşturarak kristallenir(Kristallendirme). Sıcaklık arttırıldığında katı tekrar çözünür.

Gazların çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır. Basınç katı ve sıvıların çözünürlüğünü çok fazla etkilemediği hâlde gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar.