

## KONU SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK I

### ÇÖZÜCÜ VE ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ

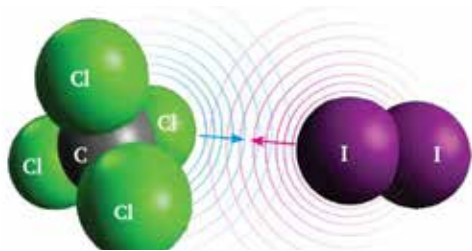
İki veya daha fazla maddenin birbiri içinde homojen olarak karışmasıyla oluşan maddelere **çözelti** denir. Çözeltiyi oluşturan bileşenlerden biri **çözünen** diğeri **çözücüdür**. Çözücünün fiziksel hâli (katı, sıvı, gaz) çözeltinin fiziksel hâlini de belirler. Çözücüsü sıvı olan çözeltilere sıvı çözeltiler denir. Çözeltiler oluşurken çözücü ve çözünen tanecikler arasında üç tür etkileşim gerçekleşir. Bu etkileşimler:

- Çözücü-çözücü etkileşimi
- Çözünen-çözünen etkileşimi
- Çözücü-çözünen etkileşimidir.

Maddelerin birbiri içinde çözünmesi türler arası zayıf etkileşimlere bağlıdır. Çözünme olayında güçlü etkileşimlerde bir değişme olmaz.

Genellikle polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde iyi çözünür. Bu çözünme olayı kısaca "**Benzer benzeri çözer.**" olarak ifade edilir.

**İyonik bileşikler** polar maddelerde çözünürken iyonik bileşikler ve polar moleküller



CCl<sub>4</sub> ve I<sub>2</sub> arasındaki indüklenmiş dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi

arasında **iyon-dipol etkileşimi** oluşur.

Polar moleküller arasında gerçekleşen çözünme sürecinde, çözücü ve çözünen tanecikler arasında dipol-dipol etkileşimleri meydana gelir. HCl, H<sub>2</sub>S, HBr, NF<sub>3</sub>, NCl<sub>3</sub>, CHCl<sub>3</sub> gibi moleküller yapıları bileşikler polardır. Bu bileşikler, polar su molekülü ile dipol-dipol etkileşimi oluşturarak suda çözünür.

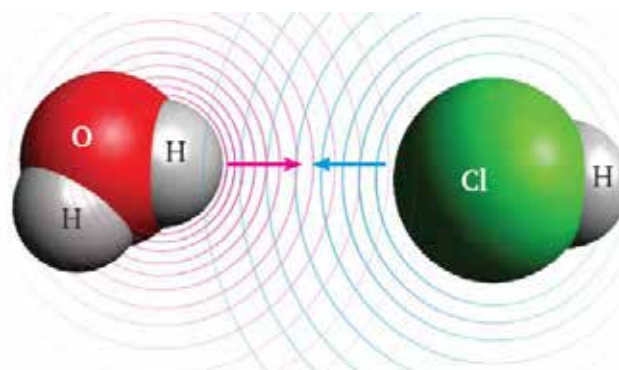
Elektronegatifliği en yüksek elementlerden F, O ve N'un hidrojenli bileşiklerinde **hidrojen bağı** oluşur. HF, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>COOH, CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> gibi moleküller; kendi aralarında ve birbirleri arasında hidrojen bağları, dipol-dipol etkileşimleri ve indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri oluşturur.

**Apolar** moleküllerde ve **soy gaz atomları** arasında katı ve sıvı fazda sadece **indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri (London kuvvetleri)** oluşur. H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, He, Ne, Ar vb. apolar molekül ve atomlardır.

Polar bir molekülle apolar bir molekül veya atom arasında oluşan etkileşimler, dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleridir. Apolar bir molekülün polar bir molekülde az da olsa çözünmesinin nedeni dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleridir.



Polar Moleküller	Apolar Moleküller
H <sub>2</sub> O (su)	CCl <sub>4</sub> (karbon tetraklorür)
CH <sub>3</sub> OH (metanol)	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (benzen)
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (etanol)	CH <sub>4</sub> (metan)
NH <sub>3</sub> (amonyak)	CO <sub>2</sub> (karbon dioksit)
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> (aseton)	I <sub>2</sub> (iyot)
CH <sub>3</sub> COOH (asetik asit)	BH <sub>3</sub> (bor trihidrür)



H<sub>2</sub>O ve HCl<sub>2</sub> arasındaki dipol- dipol etkileşimi

## SORULAR

### SORU:

Aşağıdaki çözücü-çözünen madde çiftlerinden hangisi birbiri içerisinde çözünmez?

- H<sub>2</sub>O - I<sub>2</sub>
- N<sub>2</sub> - O<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O - HF
- CCl<sub>4</sub> - I<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O - NH<sub>3</sub>

Cevap: A

### 2. SORU:

Aşağıdaki bileşimi verilen çözeltilerden hangisinde çözücü ile çözünen arasındaki etkileşim **yanlıştır**?

Çözücü	Çözünen	Etkileşim
A) H <sub>2</sub> O	NaCl	İyon-dipol
B) H <sub>2</sub> O	HF	Hidrojen bağı
C) CCl <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	London
D) H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> S	Dipol-dipol
E) H <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	Hidrojen bağı

Cevap: E

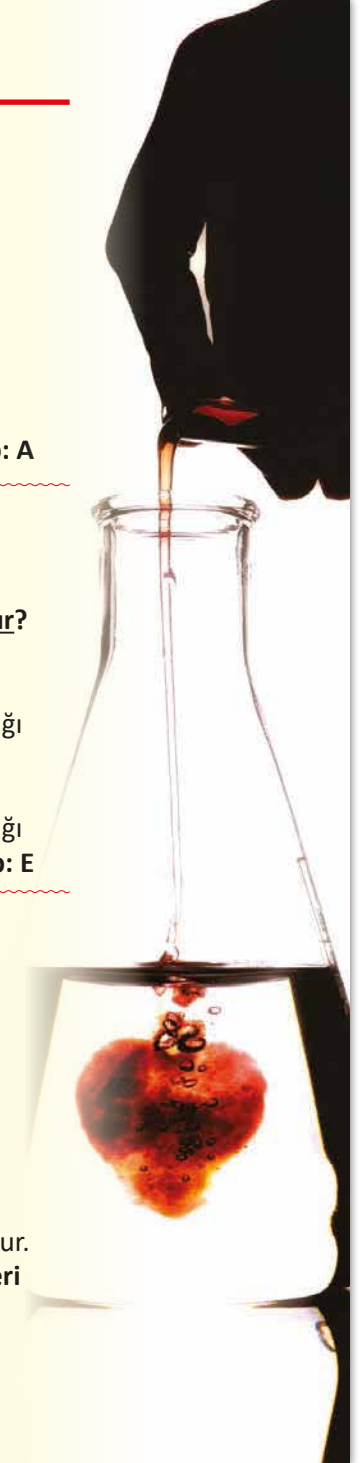
### 3. SORU:

Kuru temizlemede kullanılan CCl<sub>4</sub> ile ilgili

- Aralarında London kuvvetleri olduğu için yağı çözer.
  - NaCl ile aralarında iyon-dipol etkileşimi oluşur.
  - Benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) sıvısı ile emülsiyon oluşturur.
  - H<sub>2</sub>O ile aralarında dipol-dipol oluşur.
- ifadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

- Yalnız I.
- Yalnız III.
- I, II ve III.
- I ve IV.
- I, II, III ve IV.

Cevap: A



## KONU SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK II

### ÇÖZÜNEN MADDE MİKTARI İLE FARKLI DERİŞİM BİRİMLERİNİN İLİŞKİSİ

Belli bir miktar çözelti veya çözücüde çözülmüş olan madde miktarına derişim (konsantrasyon) denir. Çözeltilerde çözünen miktarını ifade eden ve yaygın kullanılan derişim türleri kütlece yüzde derişim, hacimce yüzde derişim, mol kesri, ppm, molarite ve molalitedir.

**Molarite** : 1 litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısına **molarite** denir. Molaritenin birimi "**Molar (M)**" veya **mol/L**'dir. Molarite (molar derişim) en yaygın kullanılan derişim birimidir.

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

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

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

1 M'lık çözelti, 1 litre çözeltide 1 mol madde çözüldüğünü,  
2 M'lık çözelti, 1 litre çözeltide 2 mol madde çözüldüğünü,  
n M'lık çözelti, 1 litre çözeltide n mol madde çözüldüğünü belirtir.

Derişik bir çözeltiyi seyreltik hâle getirebilmek için:

- Çözücü ilave edilebilir,
  - Çözünen madde çöktürülerek uzaklaştırılabilir.
- Seyreltik bir çözeltiyi derişik hâle getirebilmek için
- Çözücü buharlaştırılabilir,
  - Çözünen madde ilave edilebilir.

**Derişimi bilinen çözeltiyi seyreltik veya derişik hâle getirmek için;**

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$M_1$  = 1. çözeltinin molaritesi

$V_1$  = 1. çözeltinin hacmi

$M_2$  = 2. çözeltinin molaritesi

$V_2$  = 2. çözeltinin hacmi

formülü kullanılır.

Farklı hacim ve derişimlerdeki aynı tür çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin hacmi veya molaritesi;

$$M_1 V_1 + M_2 V_2 + M_3 V_3 + \dots = M_{\text{son}} V_{\text{son}}$$

$M_{\text{son}}$  = karıştırıldıktan sonra elde edilen çözeltinin molaritesi

$V_{\text{son}}$  = karıştırıldıktan sonra elde edilen çözeltinin hacmi

formülü ile bulunur.

### Molalite

1 kilogram (1000 g) çözücüde çözülmüş maddenin mol sayısına **molalite** denir. Molalite "**m**" ile gösterilir. Molalitenin birimi **mol/kg**'dir. Birim kısaltılarak "**molal**" olarak da belirtilebilir.

$$m = \frac{\text{çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{çözücünün kütlesi}}$$

$$1 \text{ m} = 1 \text{ mol/kg} \text{ (mol.kg}^{-1}\text{)}$$

1 molallik çözelti 1 kg çözücüde 1 mol madde çözüldüğünü,

2 molallik çözelti 1 kg çözücüde 2 mol madde çözüldüğünü,

n molallik çözelti 1 kg çözücüde n mol madde çözüldüğünü belirtir.



## SORULAR

### SORU:

- 1 litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısına I denir.
- 1 kg çözücüde çözünen maddenin mol sayısına II denir.

Yukarıda verilen tanımlardaki I ve II numaralı boşluklara sırasıyla hangi seçenektekiler yazılmalıdır?

- A) molarite – molalite
- B) molalite – molarite
- C) ppm – molalite
- D) molalite – ppm
- E) kütlece yüzde derişim – molarite

**Cevap : A**

### SORU :

200 mL 0,4 M  $\text{CaCl}_2$  çözeltisine 2,22 gram  $\text{CaCl}_2$  katısı ilave edilip tamamen çözüldüğünde oluşan çözeltideki  $\text{Cl}^-$  iyonunun molar derişimi kaç olur? ( $\text{CaCl}_2$  : 111 g/mol)

- A) 0,5
- B) 0,6
- C) 0,8
- D) 1
- E) 1,2

**Cevap : D**

### SORU :

Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece % 40'lık 200  $\text{cm}^3$  NaOH çözeltisinin molaritesi kaçtır? (NaOH : 40 g/mol)

- A) 12
- B) 6
- C) 4
- D) 2,4
- E) 1,2

**Cevap : A**

# KİMYA Sınıf-11



**OGM**  
**MATERYAL**  
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

## KONU SIVI ÇÖZELTİLER ÇÖZÜNÜRLÜK III - DERİŞİM BİRİMLERİ II

### KÜTLECE YÜZDE DERİŞİM

100 g çözeltilerde çözülmüş maddenin gram cinsinden miktarına **kütlece yüzde derişim** denir. **Kütlece yüzde derişim (%C)**

Kütlesi ve kütlece yüzde derişimi bilinen iki veya daha fazla çözeltileri karıştırıldığında oluşan yeni çözeltilerin kütlece yüzdesi aşağıdaki eşitlikle bulunabilir.

Bir çözeltilerin kütlece yüzde derişimi, yoğunluğu ve çözünenin molekül ağırlığı biliniyorsa molaritesi aşağıdaki eşitlikle bulunabilir.

kütlece yüzde derişim =  $\frac{\text{çözünen kütlesi}}{\text{çözeltilerin kütlesi}} \cdot 100$

$$\%C = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100 \text{ bağıntısı ile hesaplanır.}$$

$$\%C_{\text{son}} m_{\text{son}} = \%C_1 m_1 + \%C_2 m_2 + \dots$$

### HACİMCE YÜZDE (%) DERİŞİM

Sıvı-sıvı karışımlar için derişim birimi olarak genellikle hacimce yüzde derişim kullanılır, birimi yoktur.

$$M = \frac{d \cdot 10 \cdot \%C}{M_A}$$

d: Çözeltilerin özkütlesi  
%C: Çözeltilerin kütlece yüzde derişimi  
M<sub>A</sub>: Çözünen maddenin mol kütlesi  
M: Çözeltilerin molaritesi

### MOL KESRİ

Bir çözeltilerdeki bileşenin mol sayısının, çözeltilerdeki bileşenlerin mol sayılarının toplamı oranına o bileşenin çözeltilerdeki **mol kesri** denir. Mol kesri bir oran olduğu için birimsizdir ve **X** ile gösterilir. Çözeltilerde çözücü ve çözünenin mol kesirleri toplamı 1'dir.

$$X_A + X_B + \dots = 1$$

### ppm (parts per million=milyonda bir kısım)

Derişimlerin çok küçük olduğu hassas ölçümlerde derişim birimi olarak kütlece yüzde derişim yerine **ppm** kullanılır. 1 ppm, 1 kg çözeltilerde veya çözücüde çözünenin miligram miktarıdır.

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg çözünen}}{\text{kg çözeltili}} \cdot 10^6$$

formülleri ile hesaplanır.



## SORULAR

### 1. Soru:

Mol kesri 0,25 olan şeker çözeltileri hazırlamak için 0,9 mol suda kaç mol şeker çözülmelidir?

- A) 0,1      B) 0,3      C) 0,6  
D) 0,9      E) 1,2      Cevap : B

### 2. Soru:

Özkütlesi 1,2 g/ml olan 0,6 M'lık CaCO<sub>3</sub> çözeltilerinin kütlece yüzdesi nedir? (CaCO<sub>3</sub>=100)

- A) 5      B) 12      C) 24  
D) 36      E) 50      Cevap : A

### 3. Soru:

250 ml deniz suyunda 2.10<sup>-2</sup> gram K<sup>+</sup> iyonu çözünmeleriyle oluşan çözeltilerin derişimi kaç ppm'dir?

- A) 25      B) 40      C) 75  
D) 80      E) 105      Cevap : D

## KONU SIVI ÇÖZELTİLER ÇÖZÜNÜRLÜK IV - DERİŞİM BİRİMLERİ III

### ÇÖZÜNEN MADDE MİKTARI İLE FARKLI DERİŞİM BİRİMLERİNİN İLİŞKİSİ

Belli bir miktar çözelti veya çözücünde çözünmüş olan madde miktarına **derişim (konsantrasyon)** denir. Bir çözeltinin derişimi oldukça önemlidir.

Örneğin vücutta su ve elektrolit dengesinin düzenlenmesi için kullanılan serumlardaki maddelerin derişimleri hayati önem taşır.

☒ Kütlece yüzde derişim, endüstride ve laboratuvarında sıvı-katı çözeltilerin hazırlanmasında kullanılır.

☒ Sıvı hacimleri kolaylıkla ölçülemediğinden bazı çözeltiler hacim yüzdesi temel alınarak hazırlanır.

☒ Özellikle gaz çözeltilerde; bileşenlerden birinin mol sayısının çözeltiyi oluşturan bileşenlerin mol sayısına oranı olan mol kesri kullanılır.

☒ Çözücü veya çözeltilerde

çok az miktarda çözünen madde içeren çözeltilerin derişimi ppm olarak ifade edilir.

☒ Molalite 1 kg çözücünde çözünen maddenin molsayısı, molarite ise 1 L çözeltide çözünen maddenin mol sayısıdır.



kütlece yüzde derişim =  $\frac{\text{çözünen kütle}}{\text{çözeltinin kütle}} \cdot 100$

$$\%C = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100 \text{ bağıntısı ile hesaplanır.}$$

hacimce yüzde derişim =  $\frac{\text{çözünen kütle}}{\text{çözeltinin kütle}} \cdot 100$

$$\%C = \frac{V_{\text{çözünen}}}{V_{\text{çözelti}}} \cdot 100 \text{ bağıntısı ile hesaplanır.}$$

Molarite (M) =  $\frac{\text{Çözünen mol sayısı (mol)}}{\text{Çözelti hacmi (L)}}$   $M = \frac{n}{V}$

Molalite (Molal) =  $\frac{\text{Çözünen mol sayısı (mol)}}{\text{Çözücü kütle (kg)}}$   $m = \frac{n}{m_{\text{çözücü}}}$

Mol kesri (X) =  $\frac{n_{\text{bileşen}}}{n_{\text{toplam}}}$

$$X_A + X_B + \dots = 1$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg çözünen}}{\text{kg çözelti}} = \frac{\text{mg çözünen}}{1\text{L çözelti}} \cdot \text{ppm} = \frac{\text{g çözünen}}{\text{g çözelti}} = 10^6$$

### SORULAR

**1. Soru:**

OH- iyon derişimi 0,4 M olan çözelti hazırlamak için 100 mL çözeltide kaç gram Mg(OH)<sub>2</sub> çözmek gerekir? (Mg(OH)<sub>2</sub>: 58 )

- A) 0,02  
B) 0,04  
C) 0,58  
D) 1,16  
E) 2,32

Cevap: D

**2. Soru:**

Kütlece %10'luk 400 g KNO<sub>3</sub> çözeltisini %28'lik hale getirmek için kaç gram KNO<sub>3</sub> eklenmelidir?

- A) 100  
B) 80  
C) 60  
D) 40  
E) 20

Cevap: A

**3. Soru:**

0,1 mol tuz, 0,6 mol sirke ve 0,8 mol su ile hazırlanan turşu suyu çözeltisinde sirkenin mol kesri nedir?

- A) 1,5  
B) 0,8  
C) 0,6  
D) 0,4  
E) 0,1

Cevap: D

## KONU KOLİGATİF ÖZELLİKLER

### ÇÖZELTİLERİN KOLİGATİF ÖZELLİKLERİ

Bir çözeltide, çözünenin kimyasal yapısına bağlı olmayıp sadece çözünen taneciklerin derişimine bağlı özelliklere **koligatif özellikler** denir. Bu özellikler ortak bir kökene yani ortamdaki çözünen taneciklerin atom, iyon ya da molekül sayısına bağlıdır.



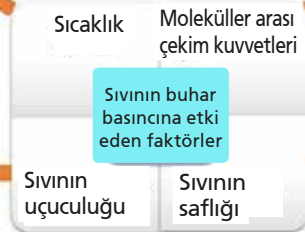
#### Buhar Basıncı Alçalması

Bir sıvının üzerindeki buhar ile dengede olduğu andaki buharın basıncına sıvının denge buhar basıncı denir. Oda koşullarında buhar basıncı yüksek olan sıvılara uçucu sıvılar denir.

#### Suyun Farklı Sıcaklıklardaki Buhar Basıncı

Sıcaklık (°C)	Buhar Basıncı (mmHg)
0	4,6
10	9,2
25	23,8
50	92,5
70	233,7
100	760

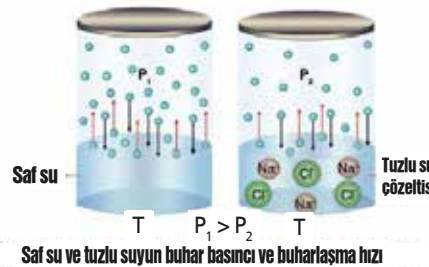
Aynı sıcaklıkta uçucu sıvıların buhar basıncı daha yüksektir.



Moleküller arası çekim arttıkça buhar basıncı azalır.

Sıvı içinde uçucu olmayan katı çözünenünce sıvının buhar basıncı düşer.

**Buhar basıncı;** sıvı miktarına, sıvının bulunduğu kabın hacmine, sıvı yüzeyine ve dış atmosfer basıncına bağlı değildir. Kaynamakta olan suya bir miktar tuz atıldığında, suyun buhar basıncını düşürerek kaynama sıcaklığı artar. Bu durum, suyun daha az buharlaşmasına yol açar. Tuzlu su göllerindeki buharlaşmanın tatlı su göllerine göre daha az olmasının nedeni tuzun suyun buhar basıncını düşürmesidir.



Saf su ve tuzlu suyun buhar basıncı ve buharlaşma hızı

$$P_{\text{çözelti}} = P_{\text{çözünen}}^0 + P_{\text{çözünü}}^0 + X_{\text{çözünü}} P_{\text{çözünü}}^0$$

$P_{\text{çözünü}}^0 = 0$  olduğundan çözeltinin buhar basıncı  $P_{\text{çözelti}} = P_{\text{çözünen}}^0 X_{\text{çözünen}}$  eşitliği ile hesaplanır.

Rault Yasası'na göre uçucu bileşeni bulunmayan bir çözeltideki buhar basıncı düşmesi, çözeltideki çözünenin

mol kesri ile orantılıdır. Çözüneni uçucu olmayan çözeltilerde çözünenin buhar basıncı sıfırdır.

Çözücüsü ve çözüneni uçucu olan çözeltilerde çözeltinin buhar basıncı, çözeltideki çözücü ve çözünenin buhar basınçları toplamına eşittir.

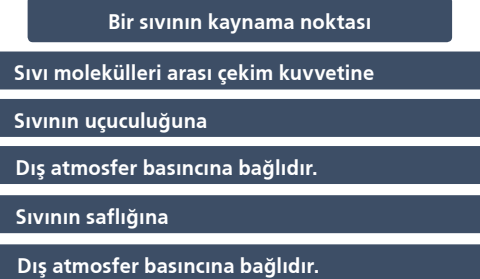
$$P_A = P_A^0 X_A \quad P_B = P_B^0 X_B$$

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

Formülde  $P_T$ : Çözeltinin buhar basıncı  $P_A$  ve  $P_B$ : Çözücü ve çözünenin çözeltideki buhar basınçları  $P_A^0$  ve  $P_B^0$ : Çözücü ve çözünenin saf haldeki buhar basınçları  $X_A$  ve  $X_B$ : Çözücü ve çözünenin mol kesri olarak ifade edilir.

### Kaynama Noktası Yükselmesi

Sıvının buhar basıncının dış basınca eşitlendiği sıcaklık sıvının kaynama noktasıdır. Çözeltilerde kaynama noktasındaki artış çözünenin mol kesri veya çözeltinin molalitesine bağlıdır.



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

$\Delta T_k$ :  $K_k$  m  $T_s$  formülü ile hesaplanır.

#### Formülde

$\Delta T_k = T_2 - T_1 =$  Kaynama noktası yükselmesi ( $T_1$ : Çözücünün kaynama noktası,  $T_2$ : Çözeltinin kaynama noktası)

$K_k$ : Kaynama noktası yükselme sabiti (ebülyoskopi sabiti)

$m$ : Çözeltinin molalitesi

$T_s$ : Çözünenin maddenin tanecik sayısını ifade eder.

**Kaynama noktası yükselmesi ile çözünenin mol kütlelerinin tayin edilmesine ebülyoskopi denir.**

$$\Delta T_d = T_d - T_d^0 \quad \Delta T_d = K_d \cdot m \cdot T_s$$

$\Delta T_d =$  donma noktasının alçalması

$T_d =$  çözeltinin donma noktası

$T_d^0 =$  saf çözücünün donma noktası

$m =$  çözeltinin molalitesi

$K_d =$  molal donma noktası alçalma sabiti  $T_s =$  Taneci sayısı

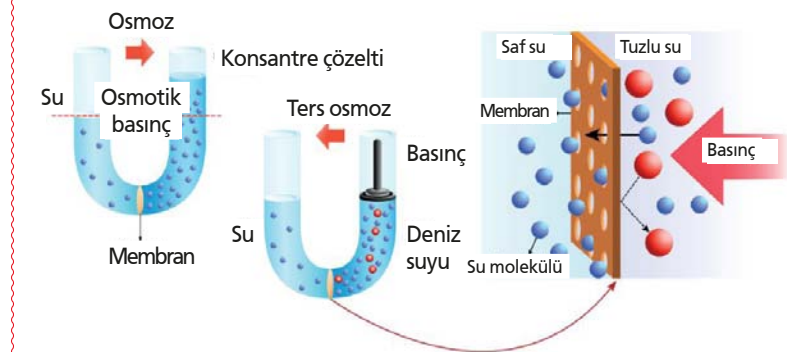
### Donma Noktası Alçalması (Kriyoskopi)

Çözeltiler saf çözücülerden daha düşük sıcaklıkta donar. Kaynama noktasının yükselmesi için çözünenin uçucu olmaması gerekirken donma noktası için böyle bir ayrım yoktur. Uçucu

olan maddeler ilave edildiğinde de donma noktası düşer. Donma noktası alçalması da çözeltinin derişimi ile doğru orantılıdır.

### Osmotik Basınç

Yarı geçirgen zarla ayrılmış derişimleri farklı çözeltilerde derişimi az olan çözeltilerin derişimi fazla olan çözeltilere çözücü moleküllerin geçmesi olayına ozmoz denir. Ozmoz olayının gerçekleştiği kaptaki ozmotik akışı durdurmak için gereken basınca çözeltinin ozmotik basıncı denir. Yarı geçirgen zar ile ayrılmış iki farklı çözeltilerin derişimi yüksek olan çözeltilere hipertotonik, derişimi düşük olan çözeltilere hipotonik, derişimleri eşit olan çözeltilere de izotonik çözelti denir. Hücre zarı yarı geçirgen bir zardır. Hücrelere suyun girişi ve çıkışı ozmoz olayı ile gerçekleşir. Ağaçların üst yapraklarına kadar suyun taşınabilmesindeki etkenlerden biri de ozmotik basınçtır.



### Ters Ozmoz Yöntemiyle Su Artırımı

Ozmotik basınç, ozmoz akışını durdurmak için gerekli basınçtır. Ozmotik basınçtan büyük bir basınç uygulandığında ozmoz olayının tersi gerçekleşerek çözücü, derişimi çok olan ortamdaki derişimi az olan ortama geçer. Bu olaya ters ozmoz denir. Kısaca, derişik çözeltilere basınç uygulandığında su molekülleri yarı geçirgen zardan geçer fakat su kirleticilerin içeri girmesine izin verilmez.

## SORULAR

1)

**Aynı ortamda gerçekleşen;**

- Tuz atılan suyun kaynamasının durması
- Şerbetli tatlıların buzdolabında şekerlenmesi
- Düdüklü tencerede suyun daha geç kaynaması

**olaylarından hangileri çözeltilerde koligatif etki sonucu meydana gelen kaynama noktası yükselmesine örnektir?**

- A) I, II ve III B) I ve III

C) Yalnız I D) Yalnız II

E) Yalnız III

Cevap : C

2)

**Koligatif özelliklerle ilgili olarak**

- Uçucu olmayan çözünen, saf çözücüye ilave edildiğinde kaynama noktası (kaynama sıcaklığı) yükselir.
- Çözeltideki taneciklerin atom, iyon ya da molekül sayılarına bağlı olarak değişen özelliklere koligatif özellik denir.
- Çözücü ve çözünen arasındaki çekim gücü arttıkça buhar basıncı azalır.

**hangileri doğrudur?**

A) Yalnız I B) Yalnız III

C) I ve II D) II ve III

E) I, II ve III

Cevap : E

3)

**0,5 molal X'in sulu çözeltisinin 1 atm'de kaynamaya başlama sıcaklığı 101,04 °C ise donmaya başlama sıcaklığı kaç °C olur? (H<sub>2</sub>O için K<sub>k</sub> = 0,52 °C/m, K<sub>d</sub> = 1,86 °C/m)**

- A) -1,04 B) -2,08 C) -3,72  
D) -4,15 E) -12,1

Cevap : C

## KONU ÇÖZÜNÜRLÜK

### Çözeltilerin Sınıflandırılması

Seyreltik ve derişik çözeltiler kavramları, bağıl değerlerdir.

#### Çözeltilerin Sınıflandırılması

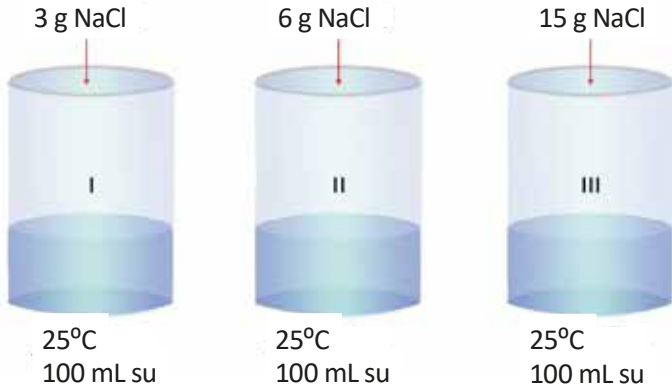
Derişimine göre çözeltiler

Farklı çözeltilerin derişimlerini karşılaştırmak için kullanılır.

Seyreltik Çözelti

İki farklı çözeltilerden çözüneni az olan çözeltilere **seyreltik çözelti**, çözüneni çok olan çözeltilere **derişik çözelti** denir.

Derişik Çözelti



### ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI

Derişik çözeltilere çözücü ilave edildiğinde seyreltik, seyreltik çözeltilere çözünen eklendiğinde derişik çözelti elde edilir.

Bu çözeltilerden I. kaptaki çözelti en seyreltik, III. kaptaki çözelti en derişiktir. II. kaptaki çözelti ise I. kaptaki çözeltilere göre daha derişik, III. kaptaki çözeltilere göre daha seyreltik.

### ÇÖZÜNÜRLÜK

Belirli sıcaklık ve basınçta 100 g ya da 100 cm<sup>3</sup> çözücüde çözünebilen en fazla maddenin gram cinsinden miktarına **çözünürlük** denir. Çözünürlük birimi genellikle g/100 g çözücü veya g/100 cm<sup>3</sup> olarak kullanılır.

$$\text{Çözünürlük} = \frac{\text{çözünen kütlesi (g)}}{100 \text{ g çözücü}}$$

Çözücü ve Çözünen Türü

Sıcaklık

Çözünürlüğe etki eden faktörler

Basınç

Ortak iyon etkisi

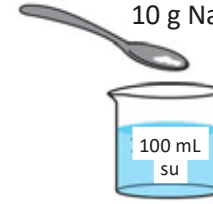
20°C'ta 100 gram su en fazla 36 gram yemek tuzu çözebilir.

### Çözünen Maddenin Çözünürlüğüne Göre Çözeltiler

Kararsızdır. Zamanla doymuş hale gelir.

Doymamış Çözelti

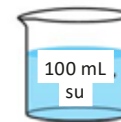
10 g NaCl



Doymun Çözelti

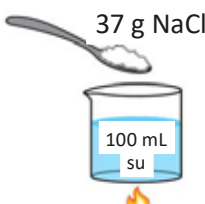
36 g NaCl

10 g NaCl



Aşırı Doymun Çözelti

37 g NaCl



## SORULAR

**SORU 1:** Farklı derinlik ve sıcaklıklardaki sularda tüplü dalış yapan dalgıcın kanında çözünen azot gazı miktarı hangisinde daha fazladır?

- A) 20 m 25°C      B) 30 m 22°C  
C) 35 m 20°C      D) 40 m 18°C  
E) 50 m 10°C

Cevap : E

**SORU 2:** 25°C'de yemek tuzunun sudaki çözünürlüğü 36 g / 100 g sudur.

Buna göre, 350 g su ile doymun çözelti hazırlamak için kaç gram yemek tuzu gerekir?

- A) 504  
B) 252  
C) 126  
D) 63  
E) 36

Cevap: C

**SORU 3:** Şekilde verilen saf X katısının sudaki çözünürlük grafiği ile ilgili;

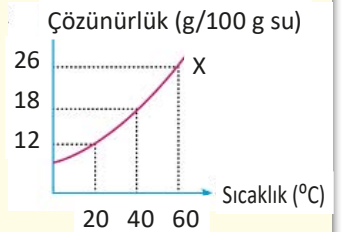
I. 40°C'ta 200 gram su ile hazırlanan doymun çözelti 20°C'da soğutulursa 12 gram katı çöker.

II. X tuzunun sudaki çözünürlüğü sıcaklıklar artar.

III. 60°C'ta 150 gram suya 30 gram tuz eklenirse çözelti aşırı doymun olur. **Yargılarından hangileri yanlıştır?**

- A) Yalnız II.      B) Yalnız III.  
C) I ve II.      D) I ve III.  
E) II ve III.

Cevap: B



## KONU SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK VII

### ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Çözücü veya çözünenin miktarını değiştirmek, çözeltiyi karıştırmak çözünürlüğü değiştirmez.

#### Çözünürlüğün Sıcaklıkla Değişimi:

Reçel, tatlı vb. şekerli yiyecekler genellikle oda sıcaklığında saklanır. Bu tür yiyeceklerin buzdolabında veya düşük sıcaklıkta saklanması uygun değildir. Buzdolabında uzun süre bekletildiğinde kristallenen bu yiyecekler hangi işlemle eski hâline getirilebilir? Sorunun cevabı katıların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisi ile açıklanabilir.

Gazların çözünürlüğü ekzotermik olduğu için sıcaklık arttıkça azalır. Balıkçıların balık tutmak için derin suları seçmesinin nedenlerinden biri su derinliği arttığında suyun sıcaklığının

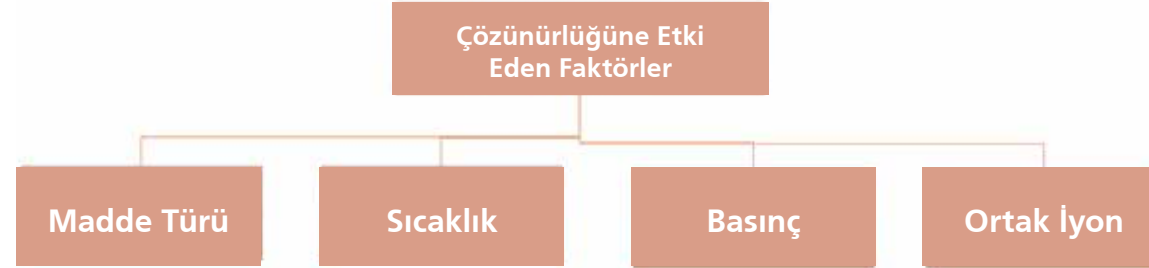
düşmesidir. Gazlı içeceklerin soğuk içilmesinin nedeni de düşük sıcaklıkta daha fazla karbondioksit gazı çözünmesinden kaynaklanır. Sıcak ortamda şişede bekletilen suyun içinde bir süre sonra kabarcıklar oluşmasının nedeni de ısı ile suda çözünen oksijen gazının çözünürlüğünün azalmasıdır.

#### Çözünürlüğün Basınçla Değişimi

Katı ve sıvıların sudaki çözünürlüğü basınçla değişmez. Gazların çözünürlüğü basınçla doğru orantılı olarak artar. Bir gazın bir sıvı içindeki çözünürlüğü

ne basıncın etkisi, sıcaklığın etkisinden çok daha fazladır.

Scuba (sukuba) dalgıçlığı yapanların vurgun yemesinin nedeni gazların çözünürlüğüne basıncın etkisi ile açıklanabilir. Derinlere inildikçe sıvı basıncı arttığından dalgıçların soluduğu havada bulunan azot gazı yüksek basıncın etkisiyle kanda çözünür. Derinden deniz yüzeyine doğru çok hızlı çıkıldığında sıvı basıncı aniden düşer ve kanda çözünmüş azotun çözünürlüğü azalır. Çözünürlüğü azalan azot, kabarcık oluşturarak gaz hâline geçer.



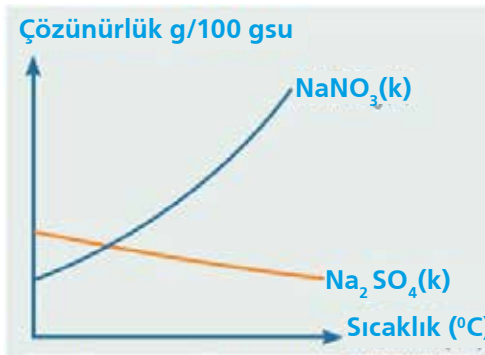
### ÇÖZÜNME

#### Endotermik (ısı alan)

- Sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.
- Katılar ve sıvılar suda genellikle endotermik olarak çözünür.
- Çözünme sırasında çözelti sıcaklığı azalır.

#### Ekzotermik (ısı veren)

- Sıcaklık arttıkça çözünürlük azalır.
- Gazların tümü suda ekzotermik çözünür.
- Bazı katı ve sıvılar suda ekzotermik çözünür. Çözünme sırasında çözelti sıcaklığı artar.



NaNO<sub>3</sub> ve Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuzlarının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi

## SORULAR

### Soru 1:

- $A(k) \rightarrow A(\text{suda}) + \text{ısı}$
- $B(k) + \text{ısı} \rightarrow B(\text{suda})$
- $C(g) \rightarrow C(\text{suda}) + \text{ısı}$

Çözünme denklemleri verilen A, B ve C maddelerinin doymamış çözeltilerini doymuş hâle getirmek için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- | I           | II       | III      |
|-------------|----------|----------|
| A) Isıtmak  | Isıtmak  | Isıtmak  |
| B) Soğutmak | Soğutmak | Soğutmak |
| C) Isıtmak  | Soğutmak | Isıtmak  |
| D) Isıtmak  | Soğutmak | Soğutmak |
| E) Soğutmak | Isıtmak  | Soğutmak |

Cevap: C

### Soru 2:

- Vurgun yemiş bir dalgıca;  
I. Tekrar suyun altına indirmek,  
II. Basınç odasına kapatmak,  
III. Buz ile ovma,

İşlemlerinden hangisi ilk yardım tedavisi olarak uygulanabilir?

- A) I, II ve III      B) I ve II      C) II ve III  
D) I ve III      E) Yalnız II      Cevap: A

### Soru 3:

- Ekzotermik çözünme sırasında çözeltinin sıcaklığı artar.
- Endotermik çözünme gerçekleşirken çözeltinin sıcaklığı azalır.
- Endotermik ısı veren, ekzotermik ısı alan olaydır.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II  
C) Yalnız III      D) I ve II  
E) I ve III      Cevap: D