KİMYA Sınıf-11

OGM MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

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

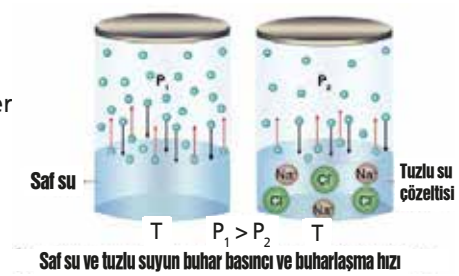
Bir sıvının üzerindeki buhar ile dengede olduğu andaki buharın basıncına sıvının denge buhar basıncı denir. Oda koşullarında buhar basıncı yüksek olan sıvılara uçucu sıvılar denir.

Suyun Farklı Sıcaklıklardaki Buhar Basınçları

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



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

$P_{çözelti} + P^0_{çözücü} + X_{çözücü} + P^0_{çözünen} X_{çözünen}$
$P^0_{çözünen} = 0$ olduğundan çözeltinin buhar basıncı
$P_{çözelti} = P^0_{çözücü} X_{çözücü}$ 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.

$P_A = P^0_A X_A \qquad P_B = P_B X_B$
$P_T = P^0_A X_A + P^0_B X_B$
Formülde
P_T: Çözeltinin buhar basıncı
P_A ve P_B: Çözücü ve çözünenin çözeltideki buhar basınçları
P^0_A ve P^0_B: Çözücü ve çözünen saf haldeki buhar basınçları
X_A ve X_B: Çözücü ve çözünen 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.

- Bir sıvının kaynama noktası
- Sıvı molekülleri arası çekim kuvvetine
- Sıvının uçuculuğuna
- Dış atmosfer basıncına bağlıdır.
- Sıvının saflığına
- Dış atmosfer basıncına bağlıdır.

ΔT_k: K_k m T_s formülü ile hesaplanır.
$\Delta T_k = T_k - T_k^0$

Kaynama noktası yükselmesi ile çözünenin mol kütlesinin tayin edilmesine ebülyoskopi denir.

Formülde
ΔT_k : $T_2 - T_1$ = Kaynama noktası yükselmesi
(T_1: Çözücünün kaynama noktası, T_2: Çözeltinin kaynama noktası)
K_k: Kaynama noktası yükselme sabiti (ebüliyoskopi sabiti)
m: Çözeltinin molalitesi
T_s: Çözünen maddenin tanecik sayısını ifade eder.

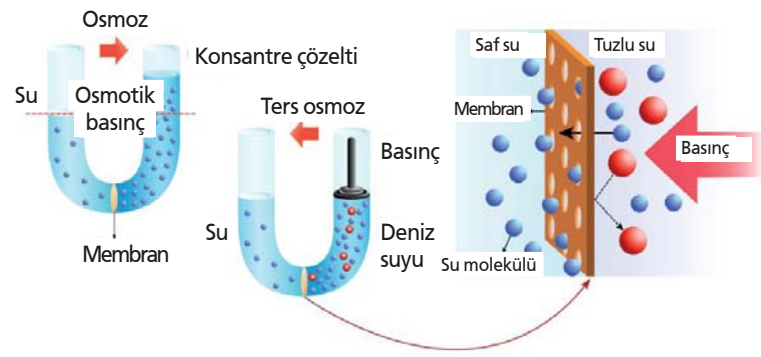
$\Delta T_d = T_d - T_d^0 \qquad \Delta T_d : K_d$ m T_S
ΔT_d = donma noktasının alçalması
T_d = çözeltinin donma noktası
T_d^0 = saf çözücünün donma noktası
m = çözeltinin molalitesi
K_d = molal donma noktası alçalma sabiti Ts=Taneci sayısı

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.

Ozmotik Basınç

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



Ters Ozmoz Yöntemiyle Su Arıtımı

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

SORULAR

1)
Aynı ortamda gerçekleşen;
I. Tuz atılan suyun kaynamasının durması
II. Şerbetli tatlıların buzdolabında şekerlenmesi
III. 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
I. Uçucu olmayan çözünen, saf çözücüye ilave edildiğinde kaynama noktası (kaynama sıcaklığı) yükselir.
II. Çözeltideki taneciklerin atom, iyon ya da molekül sayılarına bağlı olarak değişen özelliklere koligatif özellik denir.
III. Çözücü ve çözünen arasındaki çekim gücü arttıkça buhar basıncı azalır.
yargılarından 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_2O için Kk = 0,52 °C/m, Kd = 1,86 °C/m)
A) –1,04 B) –2,08 C) –3,72 D) –4,15 E) –12,1

Cevap: C