

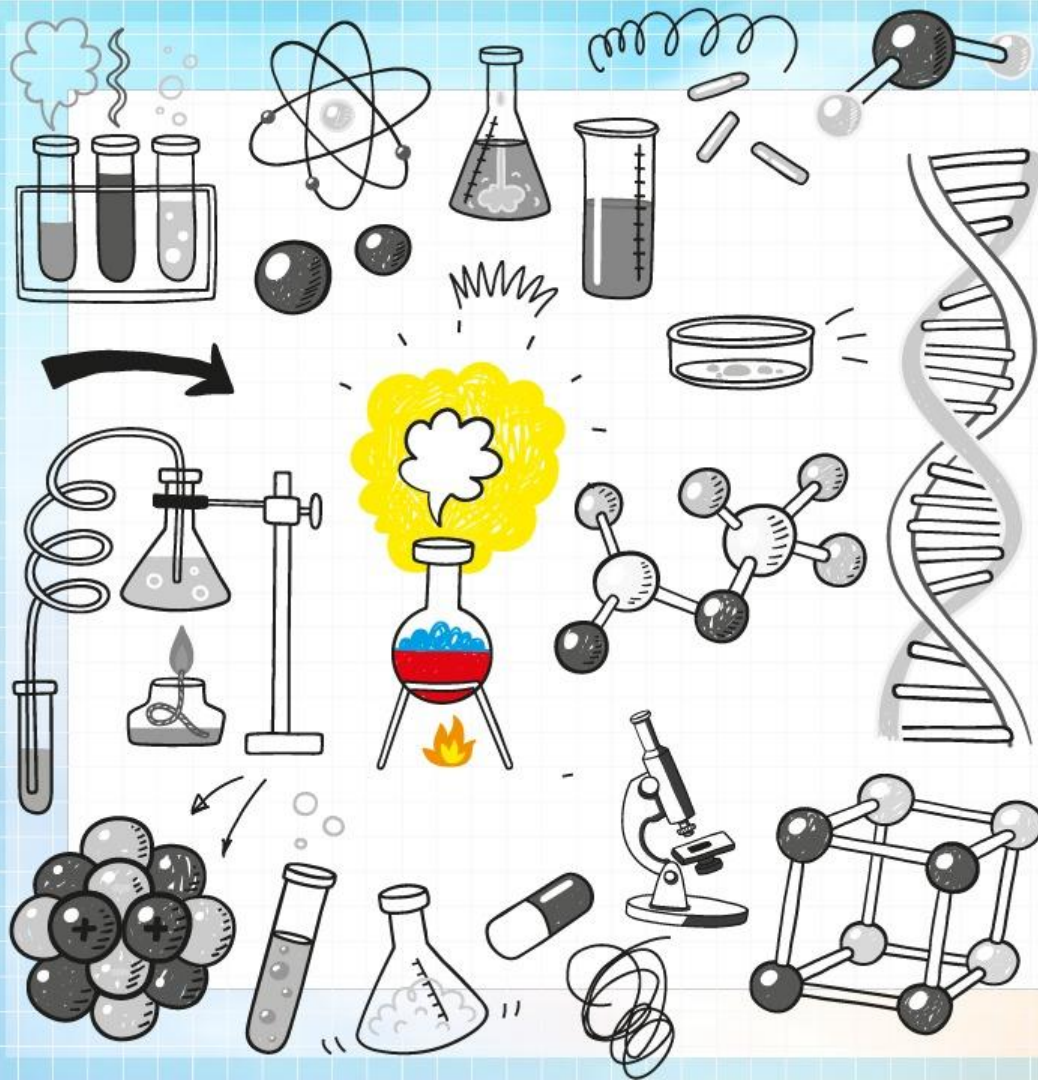
3. ÜNİTE

KONU
ANLATIMI

ÇÖZELTİLER

11.3.3. Koligatif Özellikler

AYT - 11. Sınıf



Koligatif Özellikler

Çözünen taneciklerin türüne bağlı olmayıp, yalnızca çözünen tanecik sayılarına (derişimlerine) bağlı olan özelliklere koligatif özellikler denir.

- ✓ Buhar Basıncının Düşmesi
- ✓ Kaynama Sıcaklığının Yükselmesi
- ✓ Donma Sıcaklığının Alçalması
- ✓ Ozmotik Basınc



1

Buhar Basıncının Düşmesi

Bir sıvının buhar basıncı, sıvı tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerine bağlıdır.

- ✓ Bir sıvı içerisinde uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde, çözeltiyi oluşturan tanecikler arasındaki etkileşimler artar.
- ✓ Etkileşimlerin artması sonucunda çözelti yüzeyinden çözücü molekülleri daha zor uzaklaşır.
- ✓ Dolayısıyla çözelti, saf çözücünün buhar basıncından daha düşük bir buhar basıncına sahip olur.

- Şeker, tuz gibi katıların suda çözünmesi buhar basıncını düşürür.
- Çözünen tanecik derişimi arttıkça buhar basıncı daha fazla düşer.

- 1 molal $C_6H_{12}O_6$ (şeker) $\rightarrow$ 1 molal tanecik
- 1 molal NaCl $\rightarrow$ 2 molal tanecik
- 0,2 molal $MgCl_2$ $\rightarrow$ 0,6 molal tanecik

ÖRNEK 1.

ÇÖZELTİLER

Aynı şartlar altındaki,

- I. Doymuş şekerli su çözeltisi
- II. Doymamış şekerli su çözeltisi
- III. Saf su

yukarıda verilen sıvıların buhar basınçlarının sıralaması nasıldır?

- A) I>II>III B) I>III>II C) III>II>I
D) III>I>II E) II>I>III

ÖRNEK 2.**ÇÖZELTİLER**

Dibinde katısı olmayan doygun bir tuzlu su çözeltisine,

- I. Sabit sıcaklıkta tuz eklemek
 - II. Sabit sıcaklıkta su eklemek
 - III. Sıcaklığı arttırmak
- işlemleri ayrı ayrı uygulanıyor.

Buna göre, çözeltinin buhar basıncındaki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I.	II.	III.
A)	Artar	Azalır	Artar
B)	Azalır	Artar	Artar
C)	Artar	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Artar	Artar
E)	Değişmez	Değişmez	Artar

ÖRNEK 3.

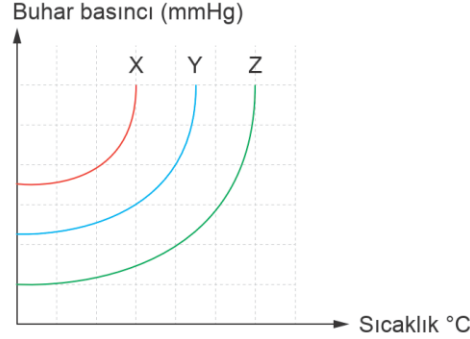
ÇÖZELTİLER

Standart koşullarda bulunan aşağıdaki çözeltilerden hangisinin buhar basıncı en yüksektir?

- A) 0,1 M NaCl B) 0,1 M şekerli su C) 0,3 M KCl
D) 0,2 M $MgCl_2$ E) 0,05 M $Al(NO_3)_3$

ÖRNEK 4.

ÇÖZELTİLER



Yukarıdaki grafik X, Y ve Z tuzlarının eşit derişimli sulu çözeltilerinin buhar basıncı – sıcaklık değişimini göstermektedir.

Buna göre;

- I. Aynı sıcaklıkta buhar basınçlarının sıralaması $X > Y > Z$ şeklindedir.
- II. Farklı sıcaklıklarda buhar basınçları eşit olabilir.
- III. X tuzu NaNO_3 ise Y tuzu AlCl_3 olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Raoult Yasası (Çözeltinin Buhar Basıncının Hesaplanması)

Çözeltilerin buhar basıncı ile bileşenlerinin arasındaki ilişki Raoult yasası ile ifade edilir.

✓ Raoult yasasına göre, ideal çözeltinin buhar basıncı, uçucu bileşenlerin buhar basınçları ile bileşenlerin çözeltideki mol kesrine bağlıdır.

✓ Eğer çözelti bileşenlerinden biri uçucu olmayan bir katı ise buhar basıncı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

Örneğin su ve alkolden oluşan çözeltinin buhar basıncı;

$$P_T = P_{su} + P_{alk}$$

$$P_T = P_{su}^o \cdot X_{su} + P_{alk}^o \cdot X_{alk}$$

P_T : Çözeltinin buhar basıncı

P_{su}^o : Saf haldeki suyun buhar basıncı

X_{su} : Suyun mol kesri

P_{alk}^o : Saf haldeki alkolün buhar basıncı

X_{alk} : Alkolün mol kesri

ÖRNEK 5.

ÇÖZELTİLER

40 °C sıcaklıkta 3 mol etil alkol (C_2H_5OH) ile 5 mol su (H_2O) karıştırılarak alkollü su çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta çözeltinin buhar basıncı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(40 °C'de $P^{\circ}_{H_2O}$: 56 mmHg, $P^{\circ}_{C_2H_5OH}$: 120 mmHg)

- A) 96 B) 80 C) 75 D) 45 E) 35

✓ Eğer çözelti bileşenleri uçucu ise buhar basıncı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

Örneğin su ve şekerden oluşan bir çözeltinin buhar basıncı;

$$P_T = P_{su}^o \cdot X_{su}$$

P_T : Çözeltinin buhar basıncı

P_{su}^o : Saf haldeki suyun buhar basıncı

X_{su} : Suyun mol kesri

ÖRNEK 6.**ÇÖZELTİLER**

35 °C'de 4 mol su içerisinde 1 mol glikoz katısı tamamen çözünüyor.

Oluşan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir?

(35 °C'de saf suyun buhar basıncı: 40 mmHg'dir)

- A) 38 B) 36 C) 35 D) 32 E) 30

ÖRNEK 7.

25 °C'de saf suyun buhar basıncı 25,0 mmHg'dir.

14,4 gram suda, 12 gram üre katısı çözülürse oluşan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg olur? (H_2O : 18, Üre: 60 g/mol, üre suda moleküler olarak çözünmektedir.)

- A) 10 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

ÖRNEK 8.**ÇÖZELTİLER**

t °C de 27 gram suda, 90 gram X katısı moleküler olarak çözünerek bir çözelti hazırlanıyor.

Oluşan çözeltinin buhar basıncı 15 mmHg olduğuna göre X katısının mol kütlesi kaçtır? (t °C de suyun buhar basıncı 20 mmHg, H: 1, O: 16 g/mol)

- A) 180 B) 160 C) 120 D) 100 E) 80

2

Kaynama Noktası Yükselmesi

Uçucu olmayan çözünen içeren çözeltinin kaynama sıcaklığı saf çözücünün kaynama sıcaklığından daha yüksek olur. Bu kaynama noktası yükselmesi çözeltideki toplam tanecik derişimi ile doğru orantılı olarak artar.

Çözeltilerin sabit basınç altında belirli kaynama noktaları yoktur, kaynamaya başladığı sıcaklık vardır.

Kaynama noktasındaki yükselme miktarı;

$$\Delta t : k \cdot i \cdot m$$

Δt : Kaynama noktası yükselmesi

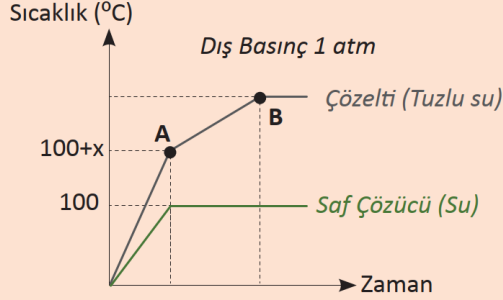
k : sabit (su için 0,52)

m : çözeltinin toplam molalitesi (molaritesi)

i : Tanecik sayısı

Çözünen	i
Şeker	1
NaCl	2
MgCl ₂	3
AlCl ₃	4



Kaynama Noktası Yükselmesi (Ebüliyoskopi)

Saf su ve tuzlu suyun ısıtılmasına ait sıcaklık zaman grafikleri

- A Noktasında çözelti (su + uçucu olmayan katı) kaynamaya başlar. Çözelti doymamıştır. Çözeltinin buhar basıncı dış basınca eşittir. Yalnız sıcaklık yükselmeye devam eder. Buhar basıncı sabittir.
- B Noktasında çözelti doymuştur. Buharlaşan çözücü ile orantılı bir şekilde çözünmüş olan katı çöker. Bu durumda çözelti değişimi sabittir. Kaynama noktasında artık sabit kalır.

ÖRNEK 9.

ÇÖZELTİLER

I. 500 mL 0,2 M $C_6H_{12}O_6$ çözeltisi

II. 300 mL 0,2 M $CaBr_2$ çözeltisi

III. 100 mL 0,3 M KNO_3 çözeltisi

Yukarıdaki çözeltilerin 1 atm dış basınç altında kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III

B) III > I = II

C) II > I > III

D) II = III > I

E) I = II = III

ÖRNEK 10.

ÇÖZELTİLER

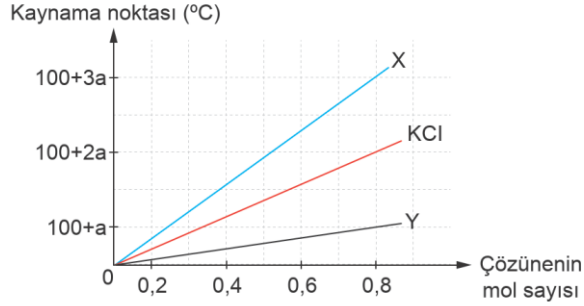
1 atmosfer dış basınç altında 0,2 molal NaBr çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık $(100 + t)$ °C'dir.

Buna göre, aynı koşullarda 0,4 molal $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık kaç °C'dir?

- A) $100 + t$ B) $100 + 2t$ C) $100 + 3t$
D) $100 + 4t$ E) $100 + 5t$

ÖRNEK 11.

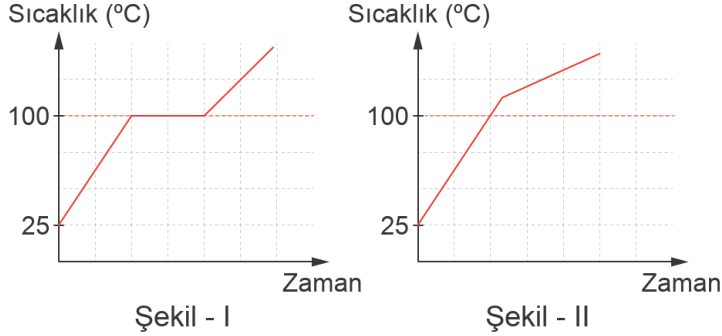
Eşit miktardaki saf suda çözünen farklı katıların mol sayılarına karşılık çözeltilerin kaynama noktalarının yükselme miktarı grafikteki gibidir.



Buna göre X ve Y saf katıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	$C_6H_{12}O_6$	$NaNO_3$
B)	$NaNO_3$	$C_6H_{12}O_6$
C)	$C_6H_{12}O_6$	$Ca(NO_3)_2$
D)	$Ca(NO_3)_2$	$C_6H_{12}O_6$
E)	$AlCl_3$	$NaNO_3$

ÖRNEK 12.



1 atm dış basınç altında bulunan saf suyun ısıtılmasına ait sıcaklık zaman grafiği Şekil-I'de verilmiştir.

Buna göre, Şekil-II'deki grafiğin elde edilebilmesi için;

- I. Dış basıncı arttırmak
- II. Saf suda bir miktar şeker çözmek
- III. Saf suda bir miktar etil alkol çözmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

ÖRNEK 13.**ÇÖZELTİLER**

1000 gram suda 360 gram glikoz tamamen çözünüyor.

Oluşan çözeltinin 1 atm dış basınç altında kaynamaya başladığı sıcaklık kaç °C'dir?

($C_6H_{12}O_6$: 180 g/mol, suyun kaynama noktası yükselmesi sabiti, K_k : 0,52 °C/molal)

- A) 100 B) 100,52 C) 101,04
D) 101,56 E) 102,08

ÖRNEK 14.

ÇÖZELTİLER

1 atm basınç altında 500 g suda 9,5 g MgCl_2 tuzunun çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin kaynamaya başladığı sıcaklık kaç $^{\circ}\text{C}$ 'dir?

(MgCl_2 : 95 g/mol; su için kaynama noktası yükselme sabiti K_k 0,52 $^{\circ}\text{C}/\text{molal}$ 'dir.)

- A) 100,312 B) 100,104 D) 100,052
D) 100,416 E) 100,624



ÖRNEK 15.**ÇÖZELTİLER**

Formülü bilinmeyen bir tuzun 0,4 molü 200 gram suda çözündüğünde oluşan çözeltinin 1 atm dış basınç altında kaynamaya başladığı sıcaklık $103,12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Buna göre suda çözünen tuzun formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (K_f : $0,52\text{ }^{\circ}\text{C/m}$)

A) NaCl

B) MgCl_2 C) AlCl_3 D) NaNO_3 E) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

3

Donma Noktası Alçalması

Saf bir sıvının içerisine herhangi bir madde çözündüğünde oluşan çözelti saf sıvıya göre daha düşük sıcaklıkta donar. Donma noktasındaki bu düşüşe donma noktası alçalması denir. Kışın arabaların radyatörlerine antifriz konulması, buzlu yollara tuz atılması bu duruma örnek verilebilir.

Donma noktasındaki düşme miktarı;

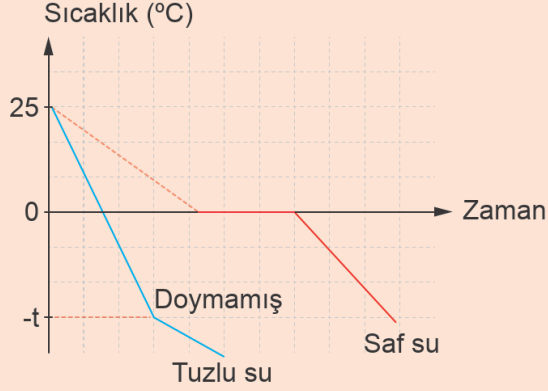
$$\Delta t = k_d \cdot i \cdot m$$

Δt : donma noktası alçalması

k_d : sabit (su için 1,86)

m : çözeltinin toplam molalitesi

i : Tanecik sayısı



Saf su ve tuzlu suya ait soğuma grafikleri

ÖRNEK 16.

I. 0,2 M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi

II. Saf su

III. 0,3 M şeker çözeltisi

Aynı ortamda bulunan yukarıdaki maddelerin donmaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > III > II

B) III > I > II

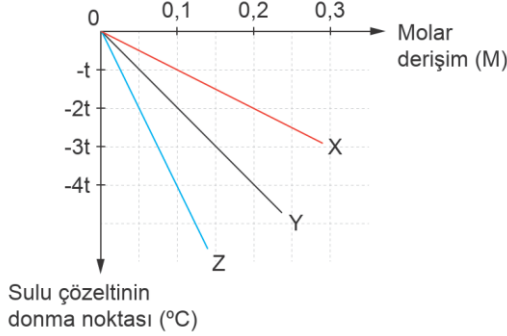
C) II > I > III

D) I > II > III

E) II > III > I

ÖRNEK 17.

Aşağıdaki grafikte 1 atm basınçta sulu çözeltinin donma noktasının, çözünen X, Y ve Z katılarının molar derişimine bağlı olarak değişimi verilmiştir.



Z katısı AlCl_3 olduğuna göre,

- I. Y katısı NaCl olabilir.
- II. X katısı şeker olabilir.
- III. Aynı koşullarda kaynama noktası en büyük olan X çözeltilisidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 18.

1 atm dış basınç altında 200 mL 0,5 molal AlCl_3 çözeltisinin donmaya başladığı sıcaklık $-2t$ °C'dir.

Buna göre aynı şartlarda 100 mL 2 molal NaNO_3 çözeltisinin donmaya başladığı sıcaklık kaç °C'dir?

- A) $-t$ B) $-2t$ C) $-3t$ D) $-4t$ E) $-8t$

ÇÖZELTİLER

ÖRNEK 19.

400 gram suda 116 gram NaCl katısı tamamen çözülüyor.

Oluşan çözeltinin 1 atm dış basınç altında donmaya başladığı sıcaklık kaç °C'dir?

(NaCl: 58 g/mol, suyun donma noktası alçalması sabiti: 1,86 °C/molal)

A) -1,86 B) -7,44 C) -9,3 D) -14,88 E) -18,6

ÖRNEK 20.

38 gram XCl_2 tuzunun 200 gram suda çözünmesiyle hazırlanan çözelti, $-11,16\text{ }^\circ\text{C}$ 'de donmaya başlıyor.

XCl_2 tuzu suda tamamen iyonlaştığına göre bileşikteki X'in mol kütlesi nedir?

(Cl: 35,5 g/mol, Su için donma noktası alçalma sabiti K_d : $1,86\text{ }^\circ\text{C/molal}$)

- A) 19 B) 24 C) 39 D) 40 E) 56

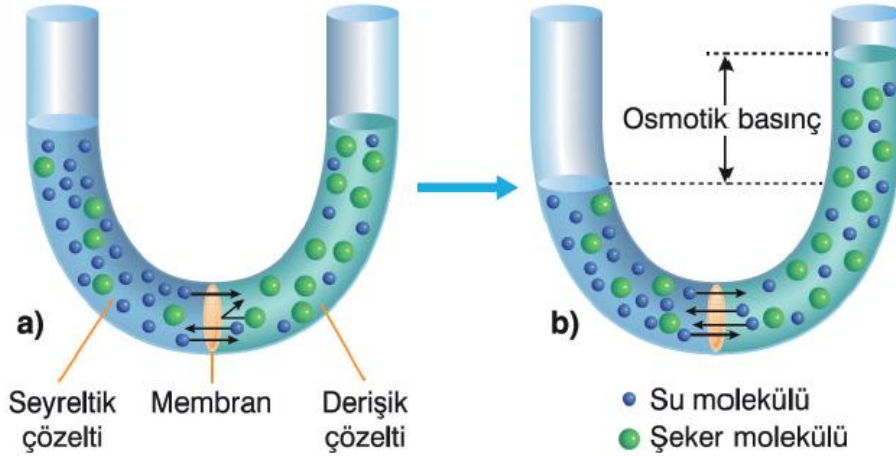
4

Ozmotik Basınç

- Ozmoz olayı, çözünen parçacıklarının geçemediği yarı geçirgen bir zardan çözücü moleküllerinin kendiliğinden geçmesidir.
- Yarı geçirgen zarın iki tarafında farklı derişimdeki çözeltiler yer aldığında, **çözücü** daha seyreltik çözeltiden, daha derişik çözeltiliye geçer.
- Ozmoz olayı, derişik çözeltili yeteri kadar seyreltik olana kadar yani, çözücü moleküllerinin zardan zıt yönlerde eşit hızda geçişleri sağlanana kadar devam eder.

Ozmotik Basınç

Ozmotik basınç, ozmoz sırasında saf çözücünden çözeltiye çözücü moleküllerinin akışını durdurmak için gereken basınçtır.



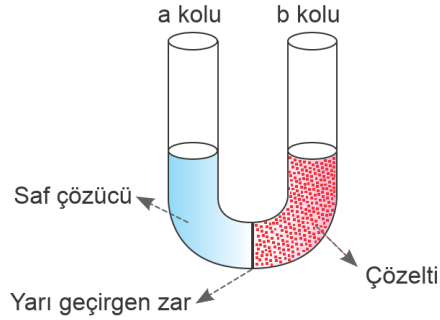
Ters ozmoz

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.

Deniz suyundan kullanılabilir ve içme suyu elde etmek için genellikle ters ozmoz yöntemi uygulanır. Ters ozmoz yönteminde damıtma yöntemindeki gibi fazla enerjiye ihtiyaç duyulmaz. Bu yöntemle su arıtımı daha az maliyetle gerçekleşir.

ÖRNEK 21.

ÇÖZELTİLER



Yukarıdaki osmoz düzeneğiyle ilgili;

- I. Zamanla a kolundaki sıvı seviyesi artar.
- II. b kolundaki çözelti daha derişik hale gelir.
- III. Çözücü molekülleri geçişi b kolundan a koluna doğrudur.
- IV. b kolunun olduğu taraftan basınç uygulanırsa su molekülleri a kolundan b koluna geçebilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

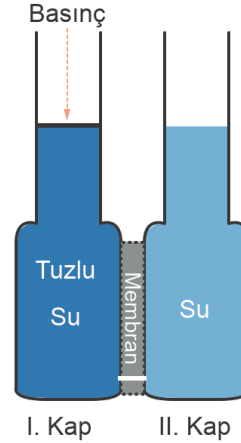
- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

ÖRNEK 22.**ÇÖZELTİLER**

Yukarıdaki sistemde I ve II kapları birbirinden bir membran (seçici geçirgen zar) yardımıyla ayrılmıştır.

Yukarıdaki sistemle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I kabına basınç uygulanmaz ise zamanla I kabındaki sıvı seviyesi yükselir.
- B) I kabına yukarıdan basınç uygulanırsa ters ozmoz gerçekleşebilir.
- C) I kabına basınç uygulanırsa II kabındaki su seviyesi yükselir.
- D) I kabından II kabına su geçişini önleyebilen basınca ozmotik basınç denir.
- E) Ters ozmoz yöntemiyle deniz suyundan temiz su elde edilebilir.





ORBİTAL AYT KİMYA SORU BANKASI

3. Ünite s Testi

Test 1 - Test 8

ödev olarak verilebilir !

CEVAP ANAHTARI

1.	C	11.	D	21.	E
2.	D	12.	B	22.	D
3.	B	13.	C		
4.	E	14.	A		
5.	B	15.	B		
6.	D	16.	E		
7.	E	17.	B		
8.	A	18.	D		
9.	D	19.	E		
10.	D	20.	B		