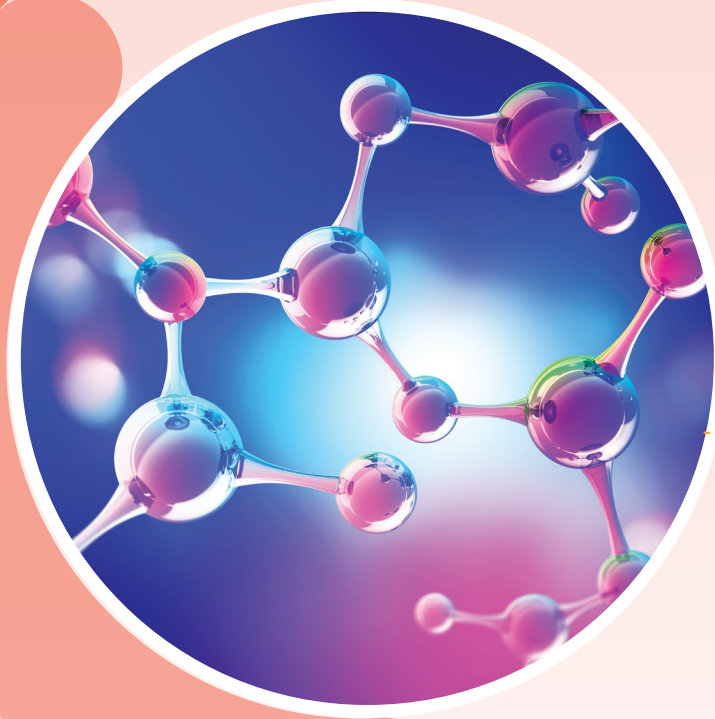


11. SINIF

KİMYA

KONU MODÜLÜ



Çözümlere Ulaşmak İçin
QR Kodu Okutunuz.

- › **Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük**
- › Koligatif Özellikler
- › Çözünürlük Kavramı ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler
- › **Kimyasal Tepkimelerde Enerji**
- › Endotermik - Egzotermik Tepkimeler
- › Oluşum Entalpisi ve Entalpi Grafiği
- › Bağ Enerjileri

HANGİ MODÜLDE NELER ÖĞRENECEĞİZ ?

MODÜL 1

› MODERN ATOM TEORİSİ

- › Atomun Kuantum Modeli
- › Elektron Dizilimleri ve Periyodik Tabloda Yer Bulma
- › Periyodik Özellikler
- › s, p, d, f Bloku Elementlerinin Özellikleri
- › Yükseltgenme Basamakları

MODÜL 2

› GAZLAR

- › Gazların Özellikleri
- › Gaz Yasaları (Gay-Lussac, Avogadro, Boyle, Charles)
- › İdeal Gaz Yasası
- › Gazlarda Kinetik Teori (Difüzyon)

MODÜL 3

› GAZLAR

- › Gaz Karışımları ve Kısmi Basınç
- › Gerçek Gazlar

› SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

- › Çözücü-Çözünen Etkileşimleri ve Çözünme Olayı
- › Derişim Birimleri

MODÜL 4

› SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

- › Koligatif Özellikler
- › Çözünürlük Kavramı ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler
- › KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ
- › Endotermik-Ekzotermik Tepkimeler
- › Oluşum Entalpisi ve Entalpi Grafiği
- › Bağ Enerjileri

MODÜL 5

› KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

- › Hess Yasası
- › KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ
- › Çarpışma Teorisi
- › Ortalama - Anlık Hız ve Hız Bağlantısı
- › Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler
- › Çok Basamaklı Tepkimelerde Hız Bağlantısı (Deneysel)

MODÜL 6

› KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

- › Denge İfadelerinin Yazılması
- › $K_c - K_p$ ilişkisi
- › Le Chatelier İlkesi (Dengeyi Değiştiren Faktörler)
- › Sulu Çözelti Dengeleri: Asit-Baz Dengesi (pH ve pOH ilişkisi)

MODÜL 7

› KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

- › Konjuge Asit-Baz Çiftleri
- › Asitlik-Bazlık Gücü ve Denge Sabitleri (Kuvvetli-Zayıf Asit-Baz Çözeltilerinde pH)
- › Tampon Çözeltiler ve Tuzlar
- › Titrasyon Grafikleri ve Hesaplamalar

MODÜL 8

› KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

- › Sulu Çözelti Dengeleri: Çözünme-Çökme Dengesi ($K_{çç}$ ve Çözünürlük Kavramları) (Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler)

I. KOLİGATİF ÖZELLİKLER

- Çözeltilerde çözünen madde miktarı (derişim) çözeltilerin birçok fiziksel özelliğini belirler. Çözeltilerde toplam tanecik derişimine (birim hacimde ya da kütledeki tanecik yoğunluğu), diğer bir deyişle belirli miktardaki çözeltinin içerdiği toplam iyon ya da tanecik sayısına bağlı özelliklere “**koligatif özellikler**” denir.

A. BUHAR BASINCI DÜŞMESİ

- Saf bir sıvıda yabancı bir madde çözüldüğünde oluşan çözeltinin buhar basıncı, saf sıvının buhar basıncından daha farklı bir değere sahip olacaktır.

- Saf bir sıvı içinde bu sıvıdan daha uçucu başka bir sıvı moleküller olarak çözünürse çözeltinin buhar basıncı artar. Çünkü saf çözücünün moleküllerine ek olarak çözünen sıvının da molekülleri buhar basıncına katkıda bulunur. Bu durumda oluşan çözeltinin buhar basıncı (P) her bir bileşenin saf hâldeki buhar basınçlarının (P°) mol kesirleriyle (X) çarpımlarının toplamına eşittir:

$$P_{\text{çözelti}} = P^\circ_{\text{çözücü}} \cdot X_{\text{çözücü}} + P^\circ_{\text{çözünen}} \cdot X_{\text{çözünen}}$$

- Uçucu olmayan maddelerin buhar basıncı “0” olarak kabul edilir. Saf sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde çözücü moleküllerinin buharlaşması engellenir, daha az buharlaşma olur ve dolayısıyla buhar basıncı azalır. Bu durumda çözeltinin buhar basıncı, saf çözücünün buhar basıncı ile çözelti içerisindeki çözünenin mol kesrine bağlıdır. Bu eşitliğe “**Raoult Yasası**” denir.

$$P_{\text{çözelti}} = P^\circ_{\text{çözücü}} \cdot X_{\text{çözücü}}$$

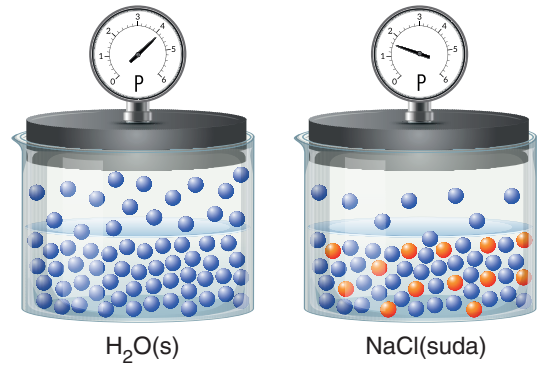
Raoult Yasası’na uyduğu varsayılan çözeltilere “**ideal çözelti**” denir.

- İyonik çözünen katıların çözeltilerinde, çözeltideki “**toplam iyon sayısı**” dikkate alınır. Bunun için katı çözünenin mol sayısı bulunurken çözünenin mol sayısı tanecik sayısını gösteren “i” faktörü ile çarpılır. Örneğin NaCl katısı çözünürken çözeltiye toplam 2 iyon verdiği için NaCl için bu değer “i = 2” olur.

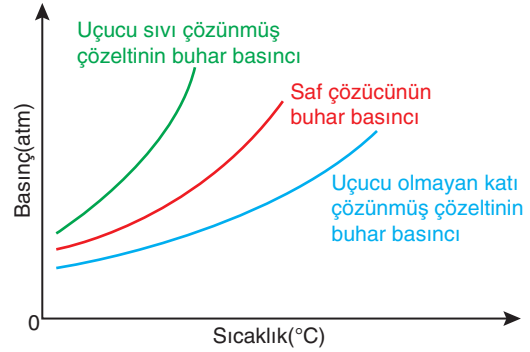
$$X_{\text{çözücü}} = \frac{n_{\text{çözücü}}}{n_{\text{çözücü}} + n_{\text{çözünen}}}$$

$$n_{\text{çözünen}} = n_{\text{katı}} \cdot i$$

- Suda moleküler hâlde çözünen katıların tanecik sayısı 1 olarak kabul edilir. Örneğin, suda moleküler hâlde çözünen şekerin ($C_6H_{12}O_6$) çözeltiye verdiği tanecik sayısı 1’dir.



Uçucu olmayan katı çözülmüş çözeltilerde buhar basıncı alçalması



Saf çözücü ve farklı çözeltilerin buhar basınçları

Örnek 1

36 g H_2O ile 138 g C_2H_5OH (etil alkol) karıştırıldığında oluşan çözeltinin buhar basıncı $t^\circ C$ 'de kaç mmHg'dir?

($t^\circ C$ sıcaklıkta $P^\circ_{H_2O}$: 40 mmHg, $P^\circ_{C_2H_5OH}$: 70 mmHg,

O: 16, C: 12, H: 1 g/mol)

- A) 42 B) 46 C) 54
D) 56 E) 58

Örnek 2

$25^\circ C$ sıcaklıkta 360 g suda 23,4 g NaCl çözünmesi ile oluşan çözeltinin aynı sıcaklıkta buhar basıncı kaç mmHg'dir?

(H_2O : 18 g/mol, NaCl: 58,5 g/mol, $25^\circ C$ 'de P°_{su} : 23,8 mmHg)

- A) 20,75 B) 21,80 C) 22,00
D) 22,88 E) 23,33

► Uçucu olmayan çözünenlerin yer aldığı aynı sıcaklıkta ki çözeltilerin buhar basınçları karşılaştırılırken doğrudan çözeltilerin toplam tanecik derişimine göre de yorum yapılabilir:



1M $C_6H_{12}O_6$ (suda)
(toplam 1 M tanecik)



1M NaCl(suda)
(toplam 2M iyon)



1M $MgCl_2$ (suda)
(toplam 3M iyon)

Buhar basıncı azalır.

NOTLAR

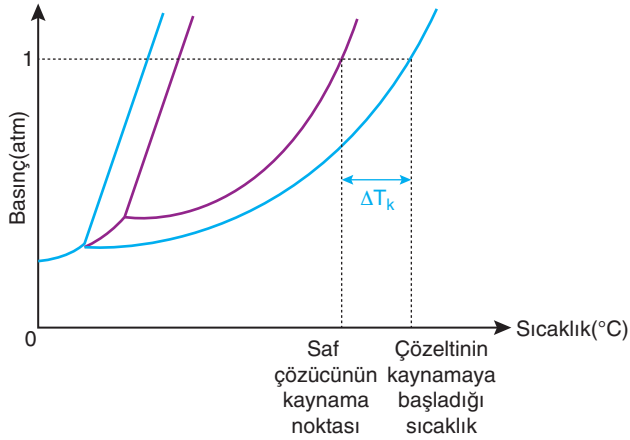
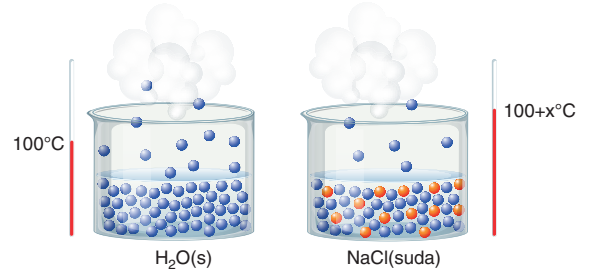
B. KAYNAMA NOKTASI YÜKSELMESİ

- Sıvıların buhar basınçları dış basınca eşitlendiğinde kaynama gerçekleşir. Bu nedenle saf bir sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde buhar basıncı azalacağından kaynama noktası artar.
- 1 atm basınç altında kaynama anında saf çözücü ve çözeltinin buhar basınçları eşit fakat kaynama sıcaklıkları farklıdır.
- Çözeltilerin kaynama noktası yükselmesinden yararlanarak mol kütlesi tayinine “**ebülyoskopi**” denir ve bu yükselme miktarı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

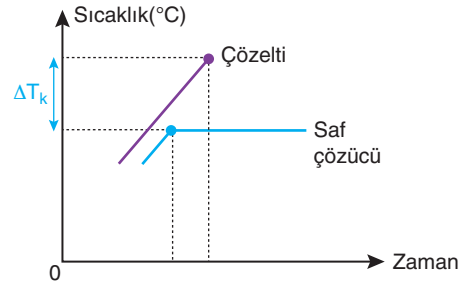
(molal kaynama noktası yükselmesi sabiti, °C/m)

$$\Delta T_K = K_K \cdot m \cdot T_S \rightarrow (\text{tanecik sayısı})$$

(molalite)



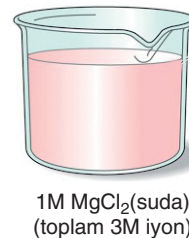
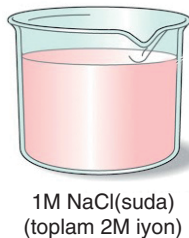
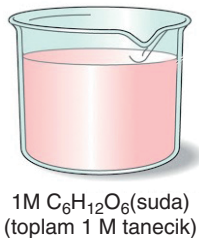
Saf bir çözücü ile çözücüye uçucu olmayan bir bileşen eklenmesiyle oluşan çözeltinin faz diyagramları



Saf bir çözücü ile çözücüye uçucu olmayan bir bileşen eklenmesiyle oluşan çözeltinin sıcaklık-zaman eğrileri

- Kaynama noktası yükselmesi çözelti içerisindeki iyonların toplam derişimlerine bağlıdır. **Çözelti içinde toplam iyon derişimi artıkça çözeltinin kaynamaya başladığı sıcaklık artar.**

Kaynamaya başlama sıcaklığı artar.

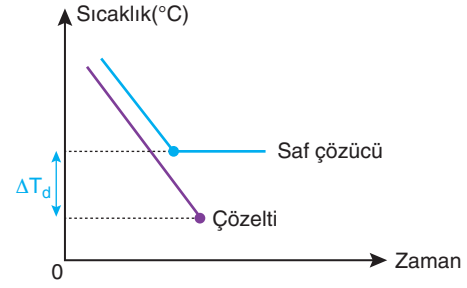
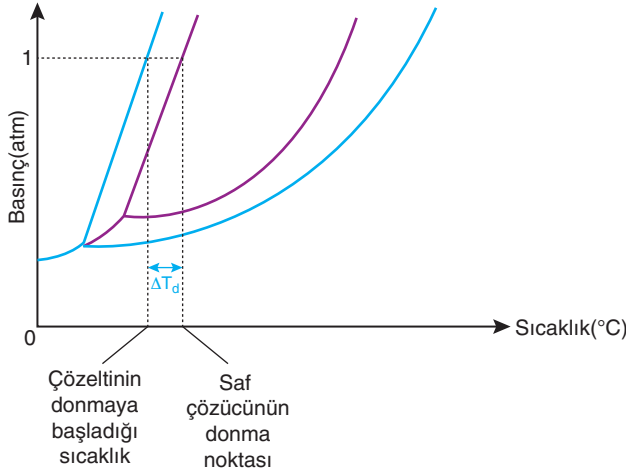


C. DONMA NOKTASI ALÇALMASI

- Saf bir sıvıda bir madde çözündüğünde sıvının donmaya başladığı sıcaklık düşer. Kaynama noktasında olduğu gibi sadece uçucu olmayan madde çözündüğünde değil, sıvıda ne tür madde çözünürse çözünür sıvının donmaya başladığı sıcaklık düşer. Örneğin; kışın karlı yollara tuz atılması suyun donma noktasını düşürmek için yapılır. Aynı şekilde arabaların radyatörlerindeki suyun donma noktasını düşürmek için suya **antifriz (etandiol)** eklenir. Tuz uçucu olmayan bir katı, etandiol ise uçucu olan bir sıvı olmasına rağmen her ikisi de suyun donmaya başladığı sıcaklığı düşürür.
- Donma noktası alçalmasından yararlanarak mol kütlelerinin hesaplanması yöntemine "**kriyoskopi**" denir. Kaynama noktası yükselmesinde olduğu gibi donma noktası alçalmasında da benzer bir eşitlik kullanılır. Eşitlikteki "–" işareti donma noktası alçalmasını belirtir:

$$\Delta T_D = -K_D \cdot m \cdot T_S \rightarrow (\text{tanecik sayısı})$$

$\downarrow$ (molal donma noktası alçalma sabiti, °C/m) $\downarrow$ (molalite)

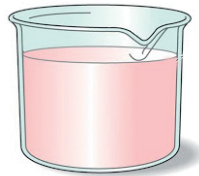


Saf bir çözücü ile çözücüye uçucu olmayan bir bileşen eklenmesiyle oluşan çözeltinin sıcaklık-zaman eğrileri

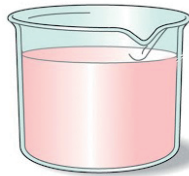
Saf bir çözücü ile çözücüye uçucu olmayan bir bileşen eklenmesiyle oluşan çözeltinin faz diyagramları

- Donma noktası alçalması çözelti içerisindeki iyonların toplam derişimlerine bağlıdır. **Çözelti içinde toplam iyon derişimi arttıkça çözeltinin donmaya başladığı sıcaklık düşer.**

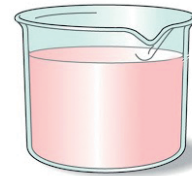
Donmaya başlama sıcaklığı düşer.



1M C₆H₁₂O₆(suda)
(toplam 1 M tanecik)



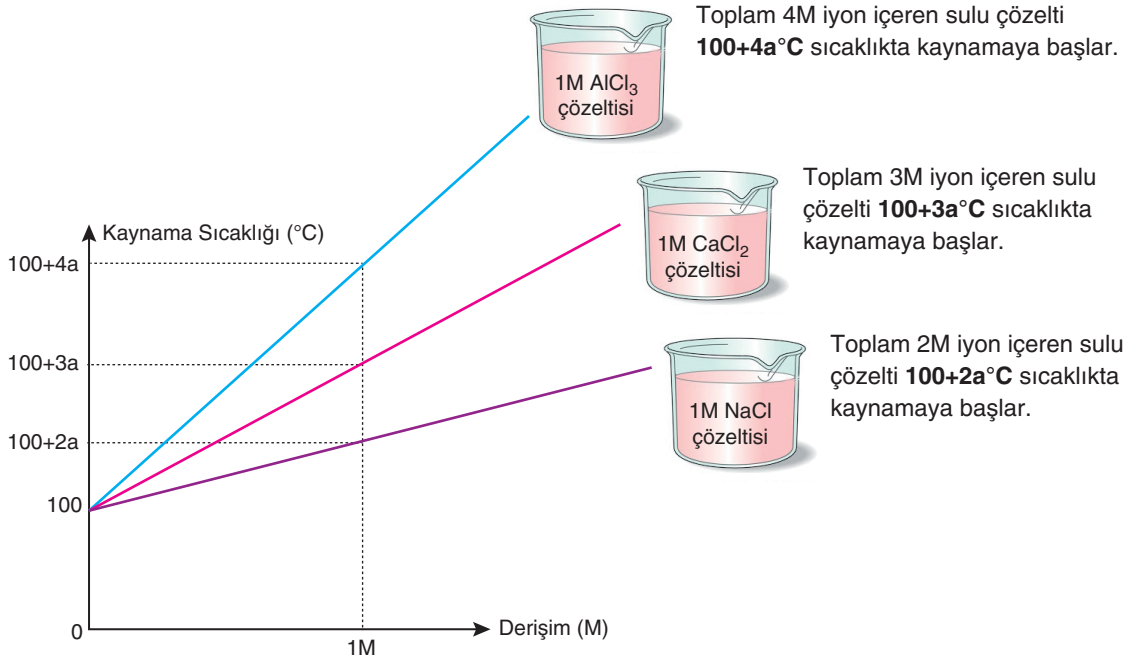
1M NaCl(suda)
(toplam 2M iyon)



1M MgCl₂(suda)
(toplam 3M iyon)

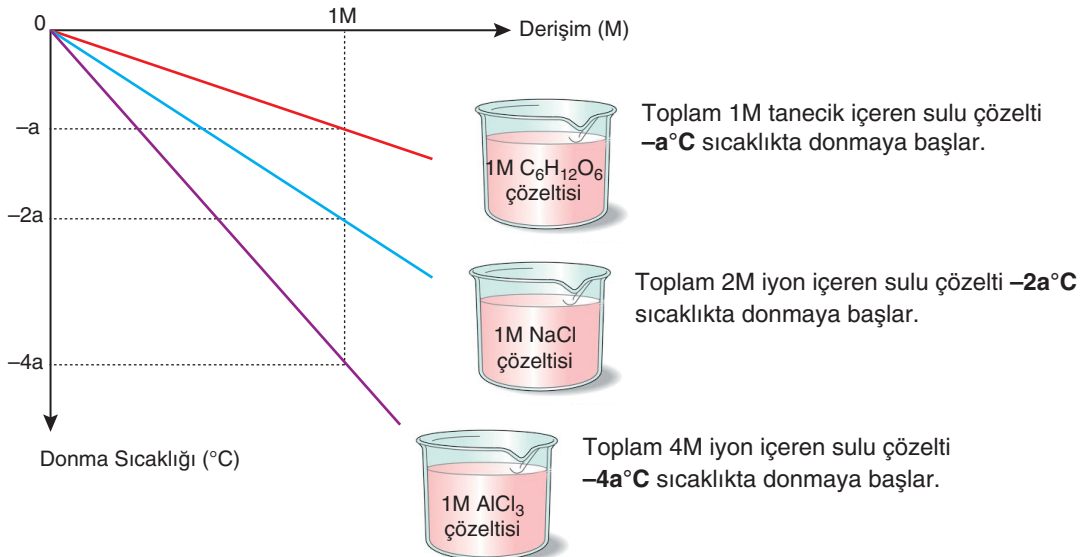
► Kaynamaya başlama sıcaklığı çözelti derişimine bağılı olduğundan molarite de bu konu ile ilgili bilgi verebilir. Tam olarak sayısal değeri bulunmasa da farklı derişimlerdeki çözeltiler arasında kıyaslama yapılabilir. Bu durum aşağıdaki grafikte ifade edilebilir.

► Saf su normal şartlarda 100°C sıcaklıkta kaynıyorsa;



► Kaynama noktası yükselmesi tanecik cinsine bağılı değildir. Yani 2M derişimli NaCl çözeltisi ile 1M AlCl_3 çözeltisi aynı ortamda aynı sıcaklıkta kaynamaya başlarlar. Çünkü her iki çözelti de 4'er M iyon içermektedir.

► Aynı durum donma noktası için de geçerlidir. Saf su normal şartlarda 0°C sıcaklıkta donuyorsa;



Örnek 3 TYT/2020

0°C'de 100 g saf suda en fazla 34 g NaCl tuzu çözünebilmektedir. 0°C'de bileşenleri aşağıda verilen üç farklı karışım hazırlanıyor.

X karışımı: 100 g saf su ve 20 g NaCl tuzu

Y karışımı: 100 g saf su ve 34 g NaCl tuzu

Z karışımı: 100 g saf su ve 40 g NaCl tuzu

Bu karışımların 1 atm dış basınçta donmaya başlama sıcaklıkları (T_X , T_Y ve T_Z) arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $T_X > T_Y > T_Z$ B) $T_X > T_Y = T_Z$ C) $T_Z > T_Y > T_X$
D) $T_Z = T_Y > T_X$ E) $T_Y = T_X > T_Z$

Örnek 4

1 atm'de 0,4 M CaCl_2 çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık $(100 + 12a)^\circ\text{C}$ olduğuna göre 0,2 M AlBr_3 çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık kaç $^\circ\text{C}$ 'dir?

- A) $100 + 4a$ B) $100 + 6a$ C) $100 + 8a$
D) $100 + 16a$ E) $100 + 24a$

Örnek 5 AYT/2022

1 atm basınçta 1 molal sulu $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık $(100+a)^\circ\text{C}$ 'dir.

Buna göre aynı şartlarda 0,5 molal sulu $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık kaç $^\circ\text{C}$ 'dir?

($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ katısının suda moleküler olarak, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ katısının ise tamamen iyonlarına ayrışarak çözüldüğü varsayılacaktır.)

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

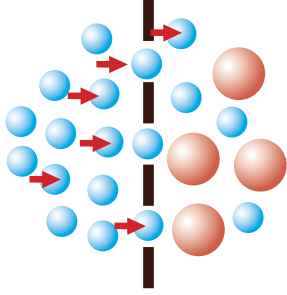
Örnek 6

2 M 1L NaCl çözeltisinin 1 atm'de kaynamaya başlama sıcaklığı 108°C olduğuna göre aynı koşullarda 1,5 M 2 L AlCl_3 çözeltisi kaç $^\circ\text{C}$ 'de kaynamaya başlar?

- A) 106 B) 112 C) 124
D) 136 E) 140

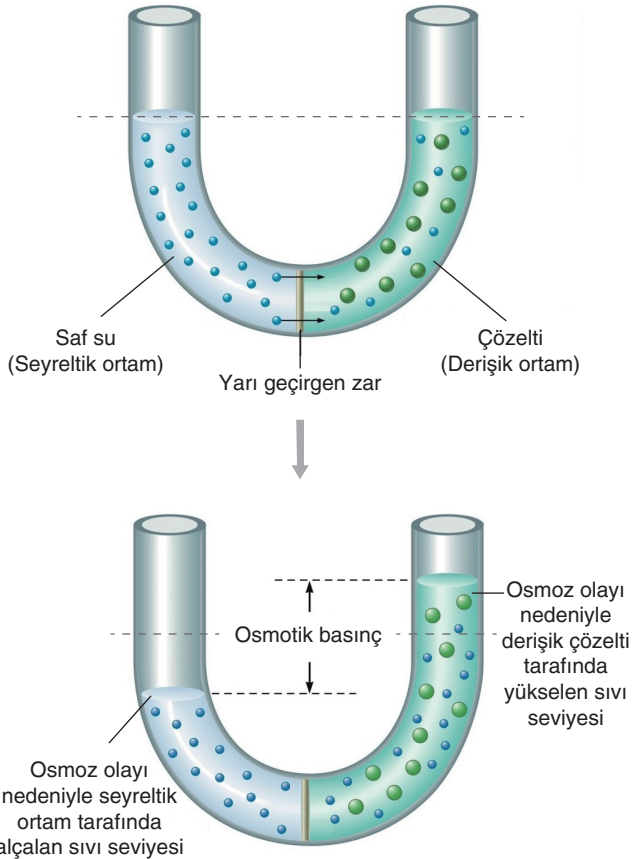
D. OSMOTİK BASINÇ

- ▶ Aralarında yarı geçirgen bir zar (membran) bulunan iki çözeltiden seyreltik olanından derişik olanına çözücü geçmesi olayına “**osmoz**” denir.
- ▶ Yarı geçirgen zar, çözücü moleküllerini geçirirken çözünen moleküllerini geçirmez. Bu olaya “**seçimli geçiş**” denebilir.

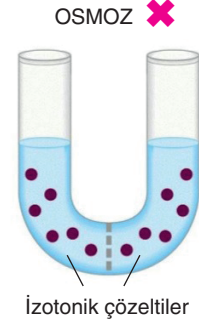


Yarı geçirgen zar yapısı

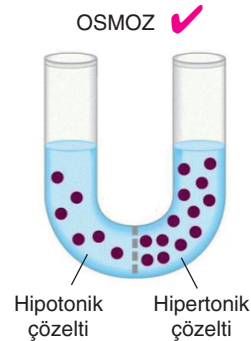
- ▶ Aşağıdaki şekilde aralarında yarı geçirgen zar bulunan derişimi farklı iki çözeltiden seyreltik olanından derişik olanına çözücü geçişi gösterilmiştir:



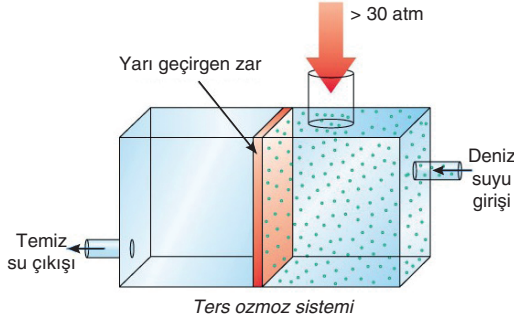
- ▶ Çözücü geçişi her iki çözeltinin derişimleri eşitleninceye kadar devam eder. Bu nedenle derişik çözeltinin hacmi artarken seyreltik çözeltinin hacmi azalır.
- ▶ Çözücü geçişini durdurmak için uygulanması gereken en düşük basınç ise “**osmotik basınç**” denir. Osmotik basınç çözücü moleküllerinin akışını durduran basınç olarak da tanımlanabilir.
- ▶ Bitkilerin topraktan aldığı suyu köklerinden yapraklarına taşıması osmotik basıncın yardımı ile olur.
- ▶ Donma noktası alçalması ve kaynama noktası yükselmesi gibi osmotik basınç da çözeltideki madde türüne bağlı değildir. Osmotik basınç, çözeltideki çözülmüş olan maddelerin toplam tanecik derişimi ile orantılıdır.
- ▶ Bir U borusunda her iki kolda derişimleri ve osmotik basınçları eşit olan çözeltilere “**izotonik çözelti**” denir. Bu durumda osmoz olayı gerçekleşmez, çünkü yarı geçirgen zarın iki tarafında derişim farkı yoktur.



- ▶ U borusunun iki kolunda derişimleri, dolayısıyla da osmotik basınçları eşit olmayan iki ortamdan derişimi fazla olana “**hipertonik**”, az olana “**hipotonik**” ortam denir. Bu durumda seyreltik taraftan derişik tarafa doğru osmoz gerçekleşir.



- Çözelti üzerindeki basınç daha da artarsa çözeltideki çözücü bu kez saf çözücü tarafına geçmeye başlar ve “**ters osmoz**” meydana gelir. Deniz suyundan içme suyu elde-sinde deniz suyu üzerine 30 atm civarında bir basınç uygulanarak ters osmoz uygulanır.
- Osmoz, enerji gerektirmeyen, kendiliğinden gerçekleşen bir olay olduğu hâlde, ters osmozda suyu derişik çözeltiden seyreltik tarafa geçirmek için derişik çözeltiye basınç uygulamak gerekir.



Bilgi Notu

Suda çözünürken iyonlaşmayan maddelerin çözeltileri iyon içermedikleri için elektriği iletmezler. Bu nedenle bu tür çözeltilerin koligatif özellikleri hakkında iletkenliği kullanarak yorum yapamayız.

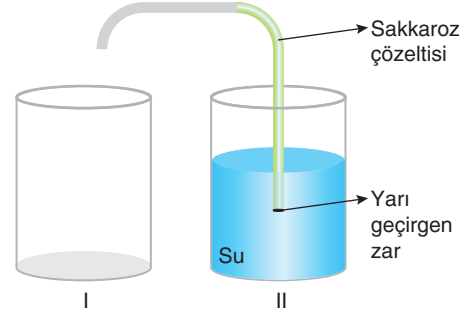
Elektriği diğerlerine göre daha çok ileten çözeltiler, toplam iyon sayısı bakımından daha derişik çözeltilerdir. Koligatif özellikleri de buna göre değerlendirilmelidir.

Örneğin A çözeltisinin elektrik iletkenliği B çözeltisinden daha fazlaysa bu çözeltilerin aynı ortamdaki koligatif özellikleri hakkında aşağıdaki sonuçlara varılabilir:

Toplam İyon	} • Buhar Basıncı: $A < B$ • Osmotik Basıncı: $A > B$ • Kaynamaya Başlama Sıcaklığı: $A > B$ • Donmaya Başlama Sıcaklığı: $A < B$
Derişimi: $A > B$	

Örnek 7 MSÜ / 2020

Bir cam borunun ucuna sadece su moleküllerini geçirebilen yarı geçirgen bir zar yerleştiriliyor. Cam borunun yarısı sakkarozun sulu çözeltisiyle dolduruluyor. Cam boru aşağıdaki gibi saf su içeren behere daldırılıyor ve osmoz olayının gerçekleştiği gözleniyor.



Buna göre, gerçekleşen osmoz olayıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Zamanla II numaralı beher içerisindeki su seviyesi artar.
- II numaralı beherde zamanla sakkaroz derişimi artar.
- Su yüzeyine basınç uygulandığında ters osmoz gerçekleşir.
- Cam borudaki çözeltide sakkaroz derişimi zamanla artar.
- Zamanla I numaralı behere sakkaroz çözeltisi geçer.

Örnek 8 AYT/2024

25°C’de 0,3 M $MgCl_2$ sulu çözeltisinin 1 L’sine aynı sıcaklıkta su eklenerek hacim 3 L’ye çıkartılıyor.

Buna göre son çözeltiyle ilgili;

- 25°C’de osmotik basıncı ilk çözeltininkinden düşüktür.
- 1 atm’de donmaya başladığı sıcaklık ilk çözeltinin donmaya başladığı sıcaklıktan düşüktür.
- 1 atm’de kaynamaya başladığı sıcaklık 0,1 M NaCl(suda) çözeltisinininkine eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

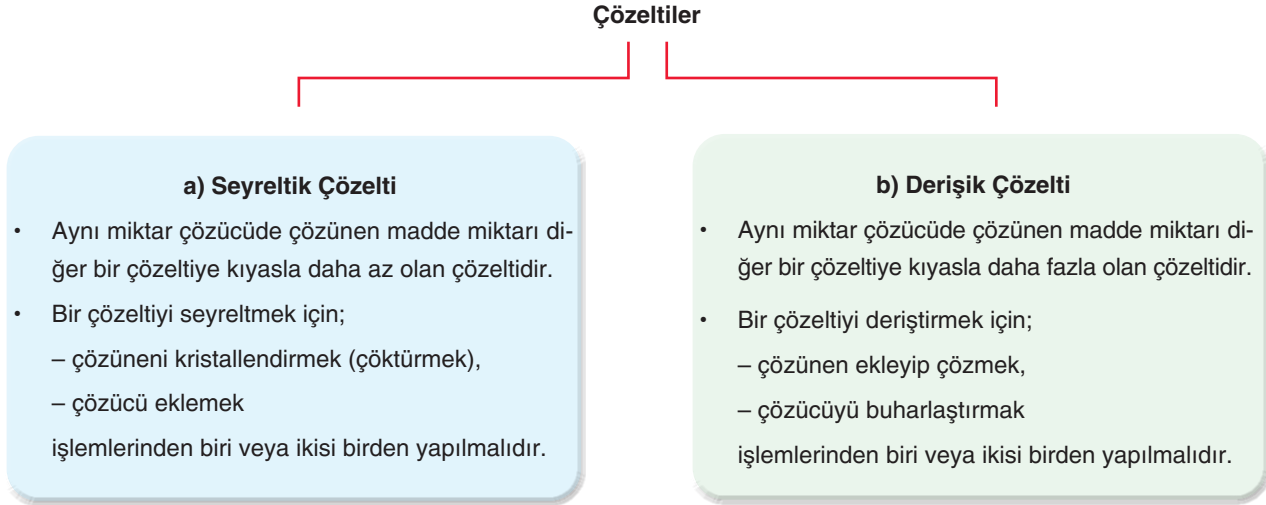
($MgCl_2$ ve NaCl tuzlarının verilen koşullarda tamamen iyonlarına ayrışarak çözündüğü varsayılacaktır.)

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

II. ÇÖZÜNÜRLÜK

A. ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI

► Çözeltiler içerdikleri **çözünmüş madde miktarı** temelinde farklı şekillerde sınıflandırılırlar:

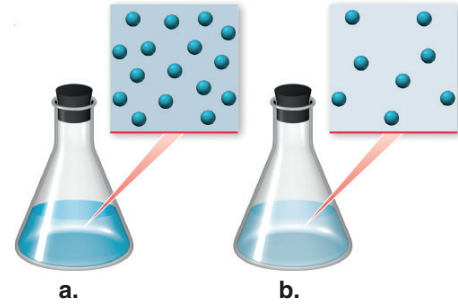


► “Derişik” ve “seyreltik” kavramları, çözeltilerin derişimlerini birbirine göre karşılaştırmak için kullanılır. Tek başına bir çözelti için derişik veya seyreltik ifadeleri kullanılamaz.

Örneğin yandaki kaplarda verilen çözeltiler için;

- “a. çözeltisi b. çözeltisinden derişiktir.”
- “b. çözeltisi a. çözeltisinden seyreltiktir.”

ifadeleri kullanılabilir.



Örnek 9 TYT / 2019

25°C’de aşağıdaki gibi üç farklı doymamış KNO_3 çözeltisi hazırlanıyor.

- I. çözelti: 100 g saf su ve 25 g KNO_3 katısı
- II. çözelti: 75 g saf su ve 25 g KNO_3 katısı
- III. çözelti: 180 g saf su ve 20 g KNO_3 katısı

Bu çözeltilerin KNO_3 açısından en derişikten en seyreltik olana doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

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

- 20°C sıcaklıkta 100 g suda çözünebilecek yemek tuzu miktarı en fazla 36 g olsun. Bu durumda aşağıda çözülmüş madde miktarları gösterilen çözeltiler verilen şekilde sınıflandırılır:

Çözünme Derecesine Göre

DOYMAMIŞ ÇÖZELTİLER

- Belirli sıcaklık ve basınç koşullarında belirli miktardaki çözücüde çözebileceğinden “daha az” çözünen içeren “**kararlı**” çözeltiler

DOYMUŞ ÇÖZELTİLER

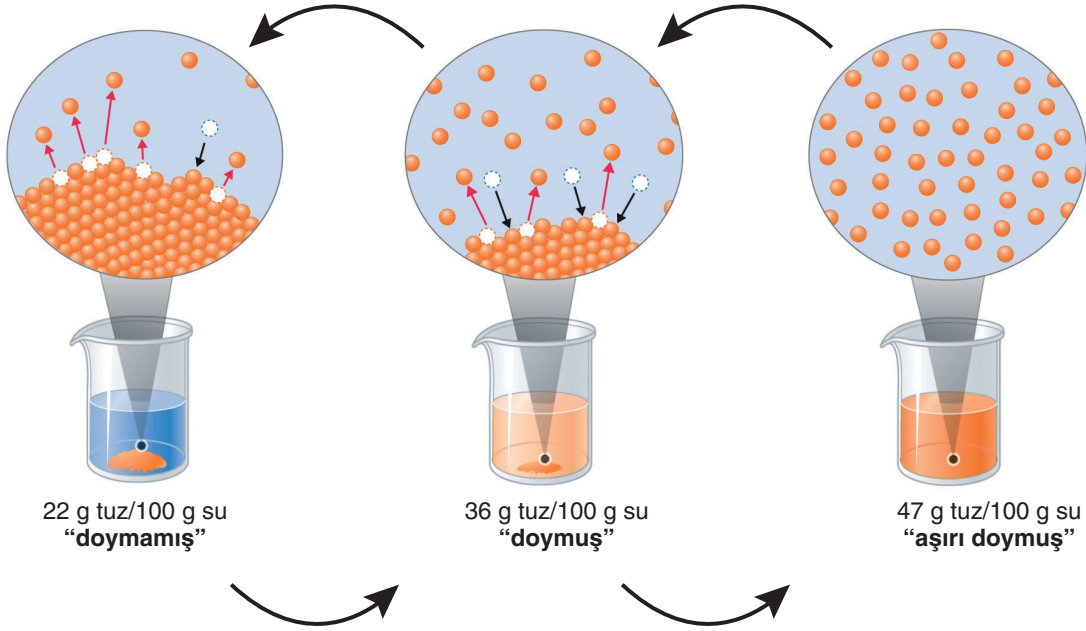
- Belirli sıcaklık ve basınç koşullarında belirli miktardaki çözücüde çözülebilecek “en fazla” çözüneni çözmüş olan “**kararlı**” çözeltiler

AŞIRI DOYMUŞ ÇÖZELTİLER

- Özel işlemlerle hazırlanan ve belirli koşullarda çözebileceğinden “daha fazla” çözünen içeren “**kararsız**” çözeltiler

Doymuş bir çözeltiye,
- aynı sıcaklıkta çözücü eklemek,
- çözeltinin sıcaklığını değiştirmek
o çözeltiyi doymamış hâle getirir.

Aşırı doymuş bir çözeltiye uygulanacak en ufak sarsıntı, sıcaklık değişikliği vb. işlem, ani bir çökmeye yol açarak o çözeltiyi doymuş hâle getirir.



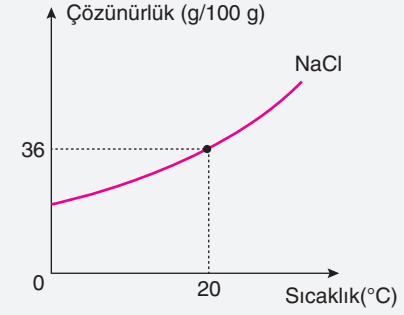
Doymamış bir çözeltide,
- aynı sıcaklıkta daha fazla madde çözmek,
- aynı sıcaklıkta çözücü buharlaştırmak,
- çözeltinin sıcaklığını değiştirmek
o çözeltiyi doymuş hâle getirir.

Doymuş bir çözeltiye uygulanacak aşırı ısıtma/soğutma işlemi, daha fazla madde çözünmesini sağlar ve o çözeltiyi aşırı doymuş hâle getirir.

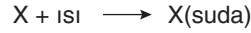
B. ÇÖZÜNÜRLÜK KAVRAMI

- Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücünde çözünen madde miktarına “**çözünürlük**” denir. Çözünürlük, doymuş bir çözeltideki çözünen madde miktarı olarak da tanımlanabilir.
- Çözünürlük birimi genellikle “**g/100 g su**” ya da “**g/100 mL su**” olarak kullanılır.
- Örneğin; yemek tuzunun 20 °C sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü 36 g/100 g sudur. Bunun anlamı, bu sıcaklıkta 100 g suda en fazla 36 g yemek tuzunun çözünebileceğidir. Yemek tuzunun sudaki çözünürlüğü yandaki grafikte gösterilmiştir.
- Çözünürlük maddelerin kimlik özelliğidir. Bir başka deyişle ayırt edici bir özelliktir.
- Bir maddenin çözünürlüğü iki şekilde olabilir:

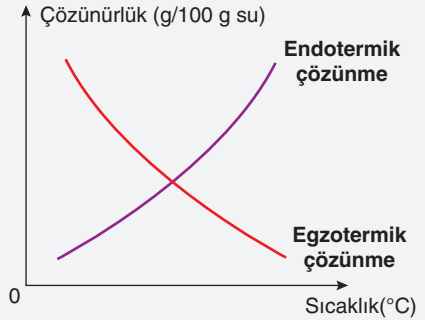
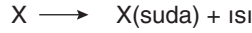
$$\text{Çözünürlük} = \frac{\text{Çözünen kütle (g)}}{100 \text{ g çözücü}}$$



Endotermik çözünme
(ısı alarak)



Egzotermik çözünme
(ısı vererek)



Örnek 10

X katısının 25°C'de çözünürlüğü 24 g X/100 g sudur.

Buna göre, 25°C'de hazırlanan;

- 12 g X + 50 g su,
- 3 g X + 12,5 g su,
- 4 g X + 20 g su

çözeltilerinden hangileri doygundur?

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

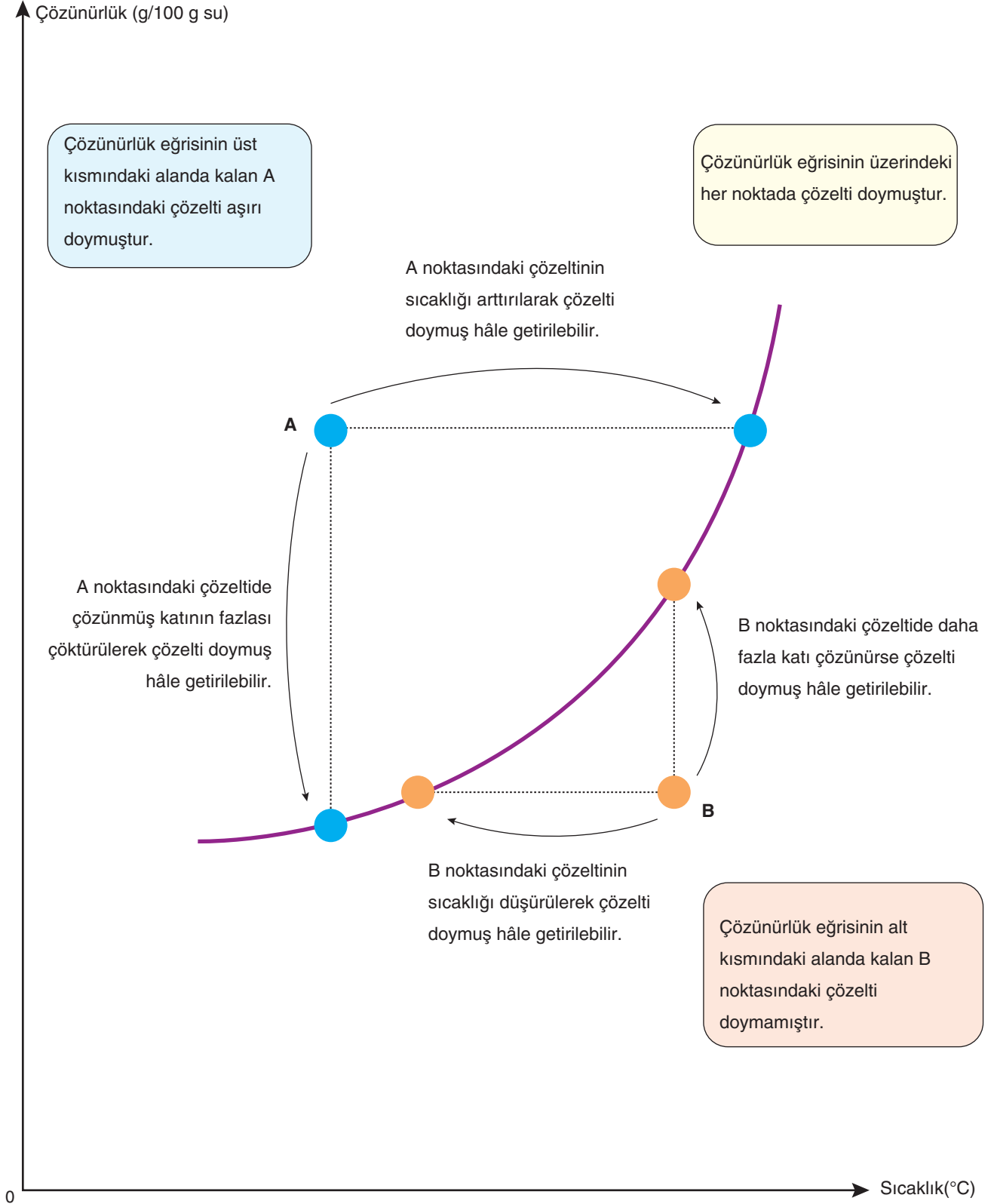
Örnek 11 ÖSYM / 2018 Öncesi

Bir X katısının 20 °C'deki çözünürlüğü 15 g/100 g su'dur.

500 g suya, aynı sıcaklıkta 65 g X katısı eklenerek hazırlanan çözelti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

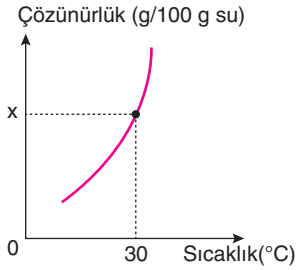
- Doymuş bir çözeltidir.
- 5 g X katısı çözünmeden kalır.
- 10 g X katısı çözünmeden kalır.
- Doymuş çözelti elde etmek için 30 g daha X katısı eklenmelidir.
- Doymuş çözelti elde etmek için 10 g daha X katısı eklenmelidir.

► Çözünürlük-sıcaklık grafiği verilen bir madde ile hazırlanan bir çözeltinin durumu aşağıdaki şekilde yorumlanır:



Örnek 12

Aşağıda çözünürlük-sıcaklık grafiği verilmiş olan katı ile 30°C 'de hazırlanmış 320 g doymuş çözeltinin 200 gramı sudur.



Buna göre, grafikte verilen x değeri kaçtır?

- A) 10 B) 25 C) 40 D) 60 E) 100

Örnek 13

A tuzunun 25°C 'deki çözünürlüğü 12 g A/100 g su, 35°C 'deki çözünürlüğü 8 g A/100 g sudur.

Buna göre,

- I. A tuzunun çözünürlüğü endotermiktir.
- II. 25°C 'de doymuş A çözeltisi kütlece %12'lidir.
- III. 35°C 'de 270 g doymuş çözeltide 20 g A bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek 14

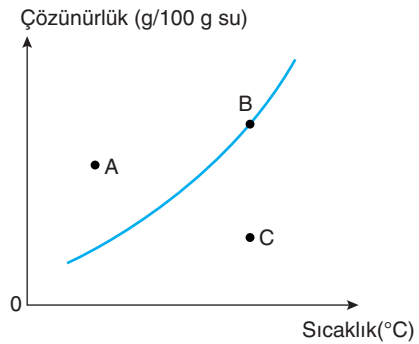
Bir X tuzunun kütlece %25'lik 400 g çözeltisine aynı sıcaklıkta 50 g daha X katısı eklenip çözündüğünde çözelti doymuş hâle gelmektedir.

Buna göre X katısının aynı sıcaklıktaki çözünürlüğü kaç g/100 g sudur?

- A) 20 B) 30 C) 50 D) 60 E) 90

Örnek 15

Aşağıda bir X tuzunun çözünürlük-sıcaklık grafiği verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X tuzunun çözünürlüğü endotermiktir.
B) C noktasındaki çözelti doymamıştır.
C) A noktasındaki çözelti yeterince ısıtılırsa doymuş hâle gelebilir.
D) A noktasındaki çözelti aşırı doymuştur.
E) C çözeltisine çözücü eklenirse B çözeltisi oluşur.