

AYT
04

SIVI
ÇÖZELTİLER



www.youtube.com/@paraksilen

www.paraksilen.com

[@paraksilenkimya](https://www.instagram.com/paraksilenkimya)



11. SINIF 3. ÜNİTE

11.3. SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

BÖLÜM KAZANIMLARI

11.3. SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Anahtar kavramlar: çözünürlük, dipol-dipol etkileşimleri, dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri, hidrojen bağı, indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri, iyon-indüklenmiş dipol etkileşimleri, molarite, molarite

11.3.1. Çözücü Çözünen Etkileşimleri

11.3.1.1. Kimyasal türler arası etkileşimleri kullanarak sıvı ortamda çözünme olayını açıklar.

11.3.2. Derişim Birimleri

11.3.2.1. Çözünen madde miktarı ile farklı derişim birimlerini ilişkilendirir.

- Derişim birimleri olarak molarite ve molarite tanıtılır.
- Normalite ve formalite tanımlarına girilmez.

11.3.2.2. Farklı derişimlerde çözeltiler hazırlar.

Derişimle ilgili hesaplamalar yapılarak hesaplamalarda molarite ve molarite yanında kütlece yüzde, hacimce yüzde, mol kesri ve ppm kavramları da kullanılır.

11.3.3. Koligatif Özellikler

11.3.3.1. Çözeltilerin koligatif özellikleri ile derişimleri arasında ilişki kurar.

- Koligatif özelliklerden buhar basıncı alçalması, donma noktası alçalması (kriyoskopi), kaynama noktası yükselmesi (ebülyoskopi) ve osmotik basınç üzerinde durulur.
- Osmotik basınç ile ilgili hesaplamalara girilmez.
- Ters osmoz yöntemiyle su arıtımı hakkında kısaca bilgi verilir.
- Saf suyun ve farklı derişimlerdeki sulu çözeltilerin kaynama noktası tayini deneyleri yaptırılır.

11.3.4. Çözünürlük

11.3.4.1. Çözeltileri çözünürlük kavramı temelinde sınıflandırır.

- Seyreltik, derişik, doymuş, aşırı doymuş ve doymamış çözeltiler kavramları üzerinde durulur.
- Çözünürlükler g/100 g su birimi cinsinden verilir.
- Çözünürlükle ilgili hesaplamalar yapılır.

11.3.5. Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

11.3.5.1. Çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini açıklar.

- Farklı tuzların sıcaklığa bağlı çözünürlük eğrilerinin yorumlanması sağlanır.
- Tuzların farklı sıcaklıklardaki çözünürlüklerinden faydalanılarak derişirme ve kristallendirme ile ilgili hesaplamalar yapılır.
- Gasların çözünürlüklerinin basınç ve sıcaklıkla derişimi üzerinde durulur; çözünürlük eğrilerinin yorumlanması sağlanır.
- Öğrencilerin çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini elektronik tablolama programı kullanarak kurgulamaları, değerleri deriştirerek gerçekleşen derişiklikleri gözlemlenmeleri ve yorumlamaları sağlanır.

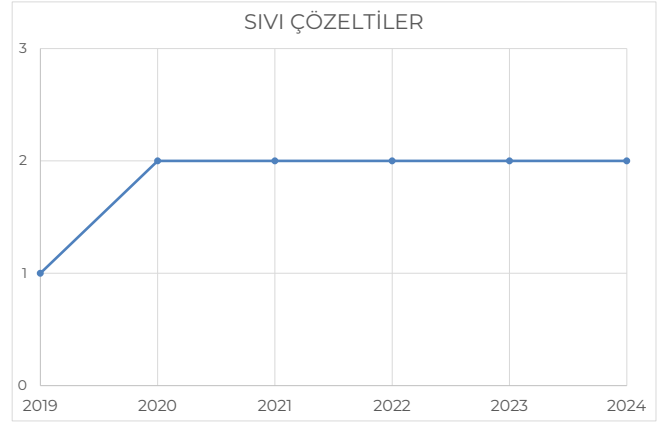
BU PDF DE ÇÖZÜLECEK SORU SAYISI

ÖZGÜN SORU	48
ALİŞTİRMA	3
MEB KAYNAKLI SORULAR	46
ÇIKMIŞ SORU BENZERLERİ	9
TOPLAM	106

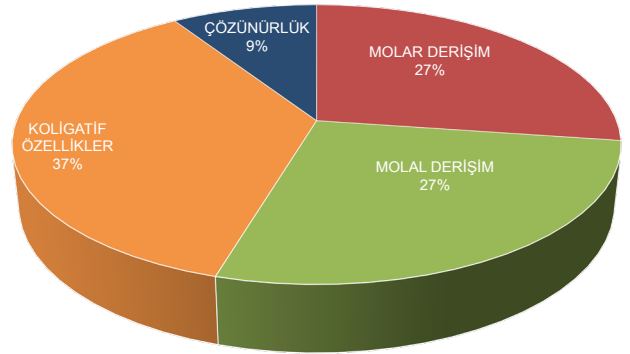
BU KONUNUN TESTİNDE ÇÖZÜLECEK SORU SAYISI

ÖZGÜN SORU	-
ALİŞTİRMA	-
MEB KAYNAKLI SORULAR	24
ÇIKMIŞ SORU BENZERLERİ	-
TOPLAM	24

SON 6 YILIN ANALİZİ



KAZANIMLAR	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOPLAM	
	TYT	AYT	TYT	AYT	TYT	AYT	KZNM	ÜNİT
ÇÖZÜCÜ ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ							0	11
MOLAR DERİŞİM			1		1	1	3	
MOLAL DERİŞİM				1		1	3	
MOL KESRİ							0	
KÜTLECE%, HACİMCE%, PPM							0	
KOLİGATİF ÖZELLİKLER	1	1		1		1	4	
ÇÖZÜNÜRLÜK			1				1	



KONU EZBER Mİ? ÖĞRENİLECEK Mİ?



BU KONUYU ANLAMAK İÇİN HANGİ KONULARI BİLMELİYİM?

MEB 2019 Yılından günümüze uzanan müfredat sarmal bir müfredattır yani 9 ve 10 da konunun temeli 11 ve 12 de ayrıntısı verilir. Sıvı çözeltiler ve çözünürlük ünitesi de 10. sınıfta işlediğimiz karışımlar ünitesinin devamı, bu açıdan karışımları bilmeniz bu üniteyi yapmanız konusunda çok yardımcı olacaktır. Bunun yanında ünite mol kavramı bilgisini temel seviyede bilmenizi ve kimyasal hesaplama yapabilmenizi de ister.



ÇÖZÜCÜ-ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ



► Çözünen madde çözücü içinde dağıldığı zaman çözünme süreci başlar. Çözünme süreci üç basamakta gerçekleşir

1. Çözünen tanecikleri arasında etkileşim zayıflar.

2. Çözücü tanecikleri arasındaki etkileşim zayıflar.

3. Çözücü ve çözünen molekülleri etkileşir. Etkileşimin şiddeti ne kadar fazla ise çözünme oranı da o kadar fazla olur.

► Çözünen madde ile çözücü molekülleri birbirine ne kadar çok benziyorsa, çözünme o kadar fazla olur. Yani "polar madde polar maddede, apolar madde apolar maddede iyi çözünür." Buna kısaca "Benzer benzeri daha iyi çözer." de diyoruz.

Çözücünün Molekül Yapısı	Çözünenin Molekül Yapısı	Çözünmede Oluşan Etkileşim	Örnek
Polar	Polar	Dipol – Dipol	HCl – H ₂ O
Polar	Apolar	Dipol – İndüklenmiş Dipol	HCl – O ₂
Polar	İyonik	İyon – Dipol	H ₂ O – NaCl
Apolar	İyonik	İyon – İndüklenmiş dipol	CCl ₄ – NaCl
Apolar	Apolar	İndüklenmiş Dipol – İndüklenmiş Dipol (London)	CCl ₄ – I ₂

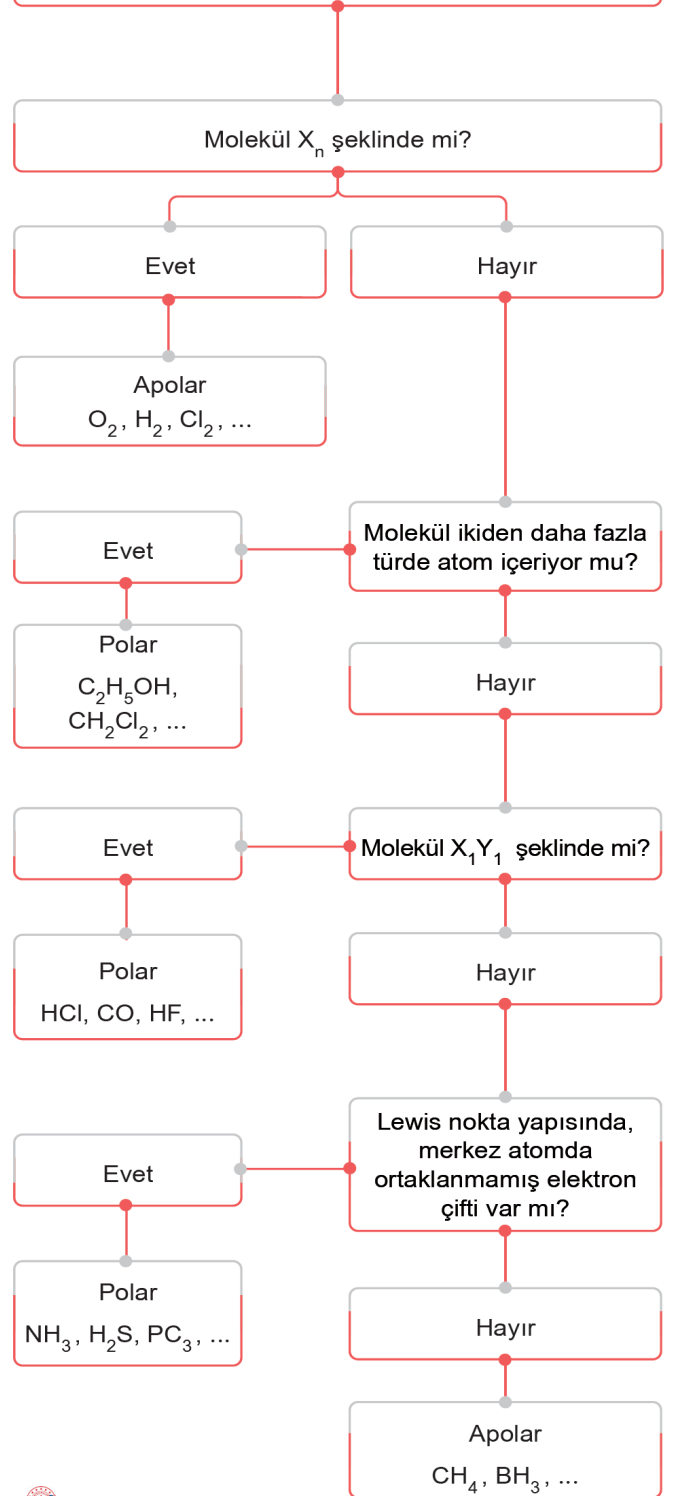
DİKKAT

1. İyonik maddeler polar çözücülerde iyi çözünürler.

2. Hidrojen bağı taşıyan bir bileşik, polar olduğu için polar maddeleri çözer ancak hidrojen bağı taşıyan bileşikler daha iyi çözer.

Molekülün Polarlığı Şeması

(Bilimsel değil müfredat içi)



PARAKSİLEN KİMYA



Buna göre Al(NO₃)₃ bileşiği belli sıcaklıkta H₂O ile karıştırılırsa

I. Sulu çözelti oluşur.

II. İyon-dipol etkileşimi gerçekleşir.

III. Al³⁺ iyonu H₂O molekülleri tarafından çevrelenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



Kimyasal türlerde "Benzer, benzeri iyi çözer" çözünlülüğün temel kurallarındandır.

Buna göre verilen madde çiftleri ve etkileşim türleri ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₉F, ₁₁Na, ₁₇Cl, ₅₃I)

	<u>Kimyasal tür çifti</u>	<u>Etkileşim türü</u>
A)	CCl ₄ – I ₂	Dipol-indüklenmiş dipol
B)	H ₂ O – NH ₃	Hidrojen bağları
C)	H ₂ O – CH ₄	Dipol-dipol
D)	NaNO ₃ – H ₂ O	İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol
E)	H ₂ O – HCl	İyon-indüklenmiş dipol



Çözünme olayı kimyasal türler arası zayıf etkileşimlerle açıklanabilir.

Buna göre

- I. CH₄ – Cl₂
- II. HF – NH₃
- III. H₂O – C₂H₅OH
- IV. CH₃COOH – H₂O

kimyasal tür çiftlerinin hangilerinde çözünme olması beklenir?

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

PARAKSİLEN
KİMYA



Sıvı halde bulunan:

- I. CH₃OH (metanol)
- II. CCl₄ (karbon tetraklorür)
- III. C₃H₈O₃ (Gliserol)

bileşikleri ayrı ayrı kaplarda yeterince suyun içerisine atılıyor.

Buna göre bu kaplardan hangilerinde homojen karışım oluşur?

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

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2018)



Madde çiftleri	
1.	CO ₂ – CCl ₄
2.	C ₆ H ₆ – H ₂ O
3.	KBr – CCl ₄
4.	HF – H ₂ O

Etkileşim türleri	
a.	London kuvvetleri
b.	İyon-indüklenmiş dipol
c.	İndüklenmiş dipol - dipol
d.	dipol - dipol
e.	Hidrojen bağları

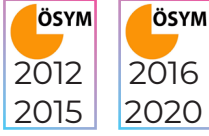
Madde çiftleri arasında baskın olan etkileşim türleri eşleştirilmiş olarak hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
A)	a	c	d	e
B)	a	c	b	e
C)	b	a	c	e
D)	a	b	e	d
E)	a	b	d	e



ÇÖZÜNEN MADDE MİKTARI VE DERİŞİM BİRİMLERİ

MOLARİTE



1 litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısıdır.

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

M: Molar derişim, birimi molarite veya mol/L
n: Çözünen maddenin mol sayısı
V: Çözeltinin toplam hacmi (Birimi Litre)

Çözeltiye su ekleyip buharlaştırma sırasında çözünen maddenin mol sayısı değişmediği için çözeltinin MV çarpımı da değişmez:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Molar derişim ile kütlece % derişim arasındaki ilişki ise şu formül ile gösterilir:

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

?: Çözeltinin kütlece % derişimi (%20 için 20 yazılacak)

d: Çözeltinin özkütlesi (birimi g/mL)

M_A : Çözünenin mol kütlesi (birimi g)

FORMÜLÜN NEREDEN
GELDİĞİNİ MERAK EDİ-
YORSAN KARE KODU OKUT



? 0,5 mol $C_6H_{12}O_6$ ile hazırlanan 400 mL çözeltinin derişimi kaç mol/L dir?

? 0,4 M 200 mL $CaBr_2$ çözeltisi hazırlamak için kaç gram $CaBr_2$ kullanılmalıdır?

(Ca = 40 g/mol, Br = 80 g/mol)

? 11,2 gram KOH ile hazırlanan 2M derişime sahip çözeltinin hacmi kaç mL'dir?
(K = 39 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol)

? Kütlece %63 derişime sahip HNO_3 çözeltisinin yoğunluğu 1,1 g/mL'dir.

Buna göre çözeltinin derişimi kaç mol/L olur?

(N = 14 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol)



? 19 gram $MgCl_2$ ile hazırlanan 400ml sulu çözeltideki her bir iyonun derişimi ve toplam iyon derişimini hesaplayınız.

(Mg = 24 g/mol, Cl = 35,5 g/mol)

? Toplam iyon derişimi 0,6 M olan 1 litre çözelti hazırlamak için kaç gram $Ca(OH)_2$ tuzu kullanılmalıdır?

(Ca : 40, O : 16, H : 1)

- A) 0,148 B) 0,74 C) 1,48
D) 7,4 E) 14,8

? 22,4 gram XOH bileşigi ile 2 litrelik çözeltisi hazırlanıyor.

? Çözeltideki iyonların toplam derişimi 0,4 M olduğuna göre, X in mol atom kütlesi kaçtır? (H : 1, O : 16)

- A) 23 B) 24 C) 39 D) 56 E) 64

? 62 gram $Ca_3(PO_4)_2$ tuzu yeterli miktarda suda çözülerek 400 mL çözelti hazırlanıyor.

Bu çözeltiyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ($Ca_3(PO_4)_2$: 310)

- A) Ca^{2+} iyonları derişimi 1,5 M dir.
B) PO_4^{3-} iyonları derişimi 1 M dir.
C) Çözeltiye 600 mL su eklendiğinde derişimi 0,2 M olur.
D) 0,2 mol $Ca_3(PO_4)_2$ çözünmüştür.
E) Toplam 5 mol iyon içerir.



0,2 M 500 mL $Al_2(SO_4)_3$ çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

(Mol kütlesi, g/mol, $Al_2(SO_4)_3$: 342)

- A) 0,1 mol çözünmüş $Al_2(SO_4)_3$ içerir.
B) Toplam iyon derişimi 1 M olan elektrolit çözeltidir.
C) Çözünen $Al_2(SO_4)_3$ 34,2 gramdır.
D) Çözelti hacmi su eklenerek iki katına çıkarsa Al^{3+} iyon derişimi 0,4 M olur.
E) SO_4^{2-} iyon derişimi 0,6 molardır.





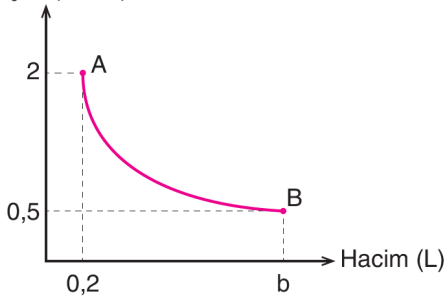
0,1 mol $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ tuzu suda çözülerek 250 mL çözelti hazırlanıyor. Bu çözeltiden 40 mL alınıp eşit hacimde su ilave ediliyor.

Buna göre son çözeltideki $[\text{Al}^{3+}]$ ve $[\text{NO}_3^-]$ iyon derişimleri kaçar molarlır?

	$[\text{Al}^{3+}]$	$[\text{NO}_3^-]$
A)	0,2	0,2
B)	0,4	0,2
C)	0,2	0,4
D)	0,2	0,6
E)	0,6	0,2

2 M derişimli 200 mL NaOH çözeltisi bulunan bir kaba yapılan bir işlem sonucu çözeltinin derişim-hacim değerleri grafikte gösterildiği gibi A noktasından B noktasına gelmiştir.

Derişim (mol/L)



Buna göre

- A noktasındaki çözeltide 16 gram NaOH bulunur.
- Çözeltinin A'dan B'ye gelmesi için su eklenmelidir.
- b değeri 0,8'dir.

Yargılarından hangileri doğrudur? (NaOH: 40 g/mol)

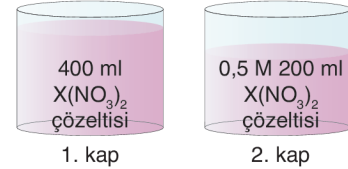
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

0,2 M 300 ml CuSO_4 çözeltisine aynı maddenin 0,4 M, 200 ml lik çözeltisi ilave edilirse son derişim kaç molar olur?

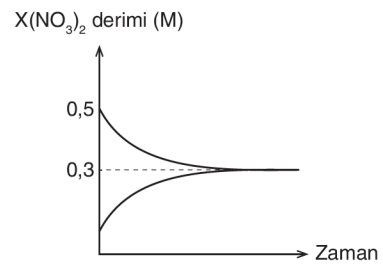
- A) 0,12 B) 0,28 C) 0,36 D) 0,48 E) 0,6

Çözüneni aynı tür madde olan molar derişimleri ve hacimleri farklı çözeltiler karıştırıldığında yeni çözeltinin derişimi karışan çözeltilerin derişimlerinden büyük veya küçük olamaz.

Aynı şartlarda $\text{X}(\text{NO}_3)_2$ tuzunun 2 çözeltisi hazırlanıyor.



1.kapta 14,40 g $\text{X}(\text{NO}_3)_2$ katısıyla hazırlanan çözelti ile 2. kapta 0,5 M 200ml $\text{X}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi boş bir behere aktarılarak karıştırılıyor.



$\text{X}(\text{NO}_3)_2$ derişimindeki değişimin verildiği grafiğe göre çözeltinin son derişimi 0,3 M'dır. Buna göre X'in mol kütlesi kaç gramdır?

(Mol kütleleri, g/mol, N: 14, O: 16)

- A) 12 B) 24 C) 40 D) 56 E) 65



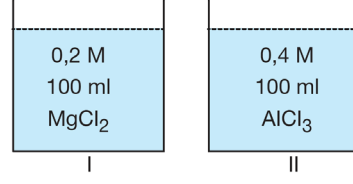
Derişimleri ve hacimleri verilen çözeltiler karıştırılıyor.

- I. 0,4 M 100 mL AlCl_3 çözeltisi
II. 0,2 M 400 mL CaCl_2 çözeltisi

Karıştırma sonunda çökme gerçekleşmiyor.

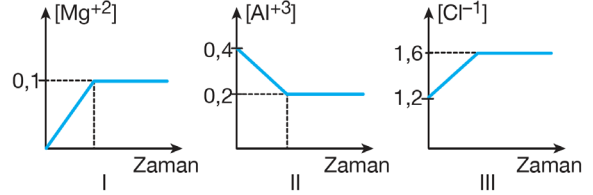
Son çözeltideki $[\text{Al}^{3+}]$, $[\text{Ca}^{2+}]$ ve $[\text{Cl}^-]$ iyonlarının molar derişimleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	$[\text{Al}^{3+}]$	$[\text{Ca}^{2+}]$	$[\text{Cl}^-]$
A)	0,08	0,56	0,16
B)	0,56	0,16	0,08
C)	0,16	0,08	0,56
D)	0,16	0,56	0,08
E)	0,08	0,16	0,56



Aynı sıcaklıkta I. kaptaki çözeltinin tamamı II. kaba aktarılıyor.

Karışma süresince,



II. kaptaki iyonların derişim - zaman grafiklerinden hangileri doğrudur?

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



0,2 M 200 mL $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ çözeltisine 0,4 M CaSO_4 çözeltisi eklendiğinde karışımın SO_4^{2-} iyonu derişimi 0,5 M olmaktadır.

Buna göre, CaSO_4 çözeltisinin başlangıçtaki hacmi kaç mililitredir?

- A) 50 B) 150 C) 200 D) 300 E) 500



600 ml 0,4 M KCl , 800 ml 0,6 M CaCl_2 ve 600 ml 0,4 M XCl_a çözeltileri karışımında;

$[\text{Cl}^-] = 0,96$ M dir.

Buna göre, a değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



200 mL 3 M NaCl çözeltisi ile 300 mL 2M MgCl_2 çözeltisi bir çökme olmadan sabit sıcaklıkta karıştırılıyor.

Karışma sırasında toplam hacim korunduğuna göre son durumda Cl^- iyon derişimi kaç molar olur?

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2020)

- A) 2,0
B) 2,4
C) 3,0
D) 3,6
E) 4,0



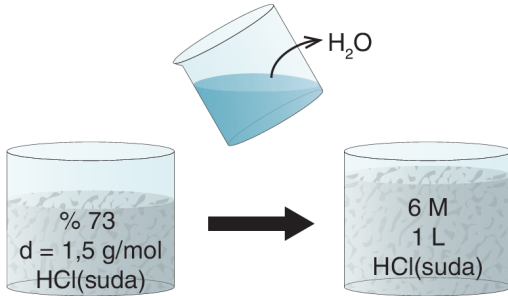
Aynı sıcaklıkta 200 mL 0,1 M $Mg(OH)_2$ ve 300 mL 0,2 M $Ca(OH)_2$ çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre oluşan yeni çözeltideki katyonların derişimleri toplamı kaç molardır? (Tuzların suda iyonlarına ayrışarak tamamen çözüldüğü ve toplam hacmin 500 mL olduğu varsayılacaktır.)

- A) 0,12 B) 0,16 C) 1,06 D) 1,16 E) 2,24



Çözeltiler aynı sıcaklıkta su eklenerek seyreltilir.



6 M'lık 1 L HCl çözeltisi hazırlamak isteyen kimyager, özkütlesi 1,5 g/ml olan kütlece %73'lük HCl çözeltisine aynı sıcaklıkta kaç mililitre su eklenmelidir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, Cl: 35,5)

- A) 300 B) 500 C) 600 D) 800 E) 850



Standart H_2SO_4 çözeltisi kütlece %98'lik olup çözeltinin yoğunluğu 1,2 g/mL dir.

4M 600mL H_2SO_4 çözeltisi hazırlamak için bu çözeltiden kaç mL alınarak 600 mL'ye seyreltilmelidir?

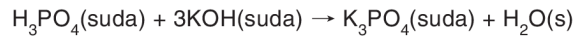
(H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

- A) 100
B) 200
C) 300
D) 400
E) 500

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2012, 2015, 2016)



Asit ile bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturduğu tepkimelere nötrleşme tepkimesi denir.



Verilen denkleme göre yoğunluğu 1,68 g/cm³ olan 500 ml kütlece %28'lik KOH çözeltisini tam nötrleştirmek için 4 M derişimli H_3PO_4 çözeltisinden kaç mL gerekir?

(Mol kütleleri, g/mol, KOH: 56)

- A) 250 B) 300 C) 350 D) 400 E) 500



? 2 M 400 cm³ Al(NO₃)₃ çözeltisi ile 3 M 100 cm³ KOH çözeltisi karıştırılıp dengeye kadar beklenirse yeni çözeltideki Al³⁺ iyonu derişimi kaç molar olur?

(Al(OH)₃ suda çözünmez.)

? 0,2 M AgNO₃ ve 0,4 M KCl çözeltileri eşit hacimlerde karıştırılınca son çözeltide bulunan iyonların derişimleri toplamı kaç M olur?

(AgCl suda iyi çözünmeyen bir tuzdur.)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,6

? 0,2 M 1 litre Fe(NO₃)₃ çözeltisi ile X M 1 litre NaOH çözeltisi karıştırılıyor.

Fe(OH)₃ ün çökmesi tamamlandığında çözeltide bulunan OH⁻ iyonlarının derişimi 0,1 M olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

(Fe(OH)₃ ün sudaki çözünürlüğü ihmal edilecek.)

- A) X = 0,8 dir.
B) Karışımında 0,4 M Na⁺ iyonu vardır.
C) Karışımında 0,6 mol NO₃⁻ iyonu vardır.
D) 0,2 mol Fe(OH)₃ katısı çökmüştür.
E) Karışımında 0,2 mol Fe³⁺ iyonu vardır.

Çözelti	Derişimi (mol/L)	Hacmi (mL)
AB	X	Y
KM ₂	T	Z

PARAKSİLEN
KİMYA

Yukarıdaki tabloda suda %100 iyonlaşan AB ve KM₂ çözeltilerine ait derişim ve hacim değerleri verilmiştir.

Bu çözeltilerin birbiri ile karıştırılması sonucu KB₂ tuzu tam verimle çöküyor.

Buna göre dengeye gelen çözeltide, çökmeden kalan B⁻ iyonlarının derişimi kaç mol/L olur?



FARKLI DERİŞİMLERDE ÇÖZELTİ HAZIRLANMASI

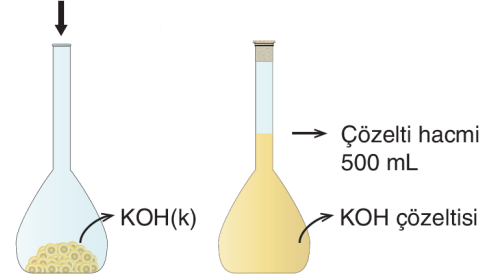
İstenen derişimde çözelti hazırlamak için aşağıda belirtilen adımların izlenmesi gerekir.

- Çözünecek katı madde hassas olarak tartılır.
- Tartılan madde ölçülü cam balon joje içersine aktarılır.
- Balon jojeye katı maddeyi çözmek için bir miktar su ilave edilerek dikkatlice çalkalanır.
- Katı maddenin tamamı çözüldükten sonra balon jojenin ölçü çizgisine kadar su ilave edilir.
- Balon jojenin ağzı kapatılarak çözelti etiketlenir.



5,6 g KOH katısı balon jojeye konulup üzerine az miktarda saf su ilave edilerek tamamen çözülüyor. Daha sonra bu çözeltinin hacmi 500 mL olana kadar üzerine aşağıdaki gibi saf su ilave ediliyor.

Saf su ilavesi



Buna göre çözeltinin derişimi kaç mol/L'dir?

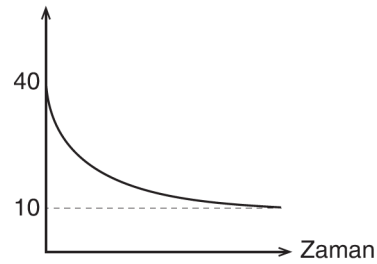
(Mol kütlesi, g/mol, KOH:56)

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

PARAKSİLEN KİMYA



Katı kütlesi (gram)



100 g suya atılan bir katının kütlesinin zamanla değışimi grafikte gösterildiği gibidir.

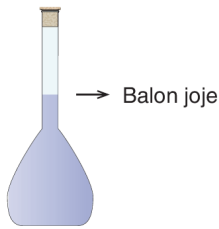
Buna göre

- Çözünen katının kütlesi
- Oluşan çözeltinin molaritesi
- Oluşan çözeltinin kütlece yüzde derişimi

büyüküklerinden hangileri hesaplanabilir?

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

"Molarite", 1 L çözeltide çözünen maddenin mol sayısıdır. Laboratuvarında belirli bir molar derişimdeki çözelti hazırlanırken balon joje kullanılır. Gerekli miktarda çözünen madde balon jojeye alınır. Üzerine bir miktar su eklenerek tamamen çözülmesi sağlanır ve hacim çizgisine kadar saf su eklenir.



Buna göre

	Çözünen	Çözücü	Çözelti
I.	0,2 mol NaOH	500 mL	-
II.	0,4 mol NaOH	-	250 mL
III.	8 gram NaOH	-	500 mL

numaralandırılmış çözeltilerden hangilerinin molar derişimi verilen bilgiler yardımıyla hesaplanabilir?

(NaOH:40 g/mol)

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



MOLALİTE

1 kilogram (1000 g) çözücünde çözülmüş maddenin mol sayısına molalite denir.

Molalite "m" ile gösterilir. Molalitenin birimi mol/kg'dir. Birim kısaltılarak "molal" olarak da belirtilebilir.

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

? 11,7 gram NaCl ile hazırlanan 211,7 gram sulu çözeltideki NaCl derişimi kaç molaldir?

(Na = 23 g/mol, Cl = 35,5 g/mol)

? 0,4 mol/kg derişime sahip NaOH çözeltisi hazırlamak için 8 gram NaOH kaç gram suda çözülmelidir?

(Na = 23 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol)



1 litre çözeltide çözülmüş maddenin mol sayısına "molarite", 1 kilogram (1000 g) çözücünde çözülmüş maddenin mol sayısına "molalite" denir.

1. **çözelti:** Sabit sıcaklıkta 200 gram CaBr_2 , 1 L saf suda çözüyor.

2. **çözelti:** Sabit sıcaklıkta 200 gram CaBr_2 , 750 mL saf suda çözüp tekrar su ilavesi ile hacmi 1 L' ye tamamlanıyor.

Buna göre

- I. 1. çözeltinin molaritesi 1M' dan küçüktür.
- II. 1. çözeltinin molalitesi 1 m' dır.
- III. 2. Çözeltinin derişimi 1M' dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, Ca:40, Br:80, $d_{\text{su}} = 1 \text{ g/mL}$)

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



8 gram CaBr_2 tuzunun 100mL alkolde çözünməsi sonucu oluşan çözeltinin derişimi kaç mol/kg'dir?

(Ca=40 g/mol Br=80 g/mol $d_{\text{Alkol}} = 0,8 \text{ g/mL}$)





KÜTLECE YÜZDE (%) DERİŞİM



$$\text{Kütlece \%} = \frac{\text{çözünen kütlesi}}{\text{çözelti kütlesi}} \cdot 100$$

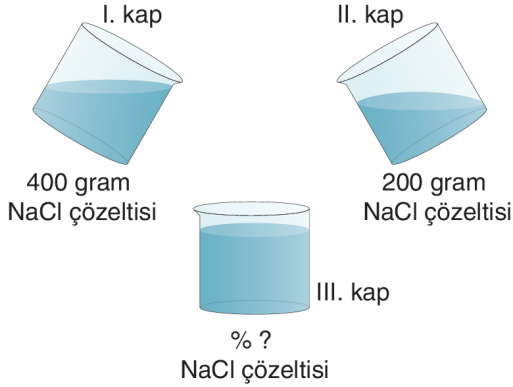


Farklı derişimde hazırlanmış tuzlu su çözeltilerinden,

I. kapta kütlece %20'lik 400 gram NaCl çözeltisi,

II. kapta kütlece %30'luk 200 gram NaCl çözeltisi bulunmaktadır.

Buna göre



I. ve II. kaplardaki çözeltiler III. kapta karıştırılıyor ve üzerine 100 gram su ilave ediliyor.

Son çözeltinin kütlece derişimi yüzde kaç olur?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30



%40 lık 400 gram NaOH çözeltisine 40 gram NaOH ve 360 gram su ilave edildiğinde son çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaçtır?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 35 E) 40

HACİMCE YÜZDE (%) DERİŞİM

$$\text{Hacimce \%} = \frac{\text{çözünen hacmi}}{\text{çözeltinin hacmi}} \cdot 100$$



Hacimce % 80'lik 500 mL kolonyada kaç mililitre etil alkol çözünmüştür?

- A) 100 B) 200 C) 300 D) 400 E) 500



100 gram suya t °C'de 80 gram etil alkol eklendiğinde oluşan karışımın hacimce yüzde kaç etil alkoldür? ($d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3$, $d_{alkol} = 0,8 \text{ g/cm}^3$)

- A) 20 B) $\frac{400}{9}$ C) 50 D) 80 E) 180

PARAKSİLEN KİMYA



Etil alkolün sulu çözeltileri olan kolonyalarda alkol oranı derece (°) ile gösterilir. Kolonyanın derecesi, içinde bulunan alkolün hacimce yüzdesine eşittir.

200 ml etil alkol ile hazırlanan kolonyanın derecesi 40° olduğuna göre,

- I. Hazırlanan kolonya hacimce % 40 etil alkol içerir.
II. 200 ml etil alkol üzerine 300 ml su ilave edilmiştir.
III. Alkolün yoğunluğu $0,235 \text{ g/cm}^3$ ise molar derişimi 2 M'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (C_2H_5OH : 47)
(Hesaplamalarda hacim derişimi ihmal edilecektir.)

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



MOL KESRİ



- Bir çözültideki herhangi bir bileşenin mol sayısının toplam mol sayısına oranına **mol kesri** denir. Mol kesri "x" ile gösterilir.
- A, B ve C bileşenlerinden oluşan bir çözültideki mol kesirleri aşağıda verilen bağıntılarla hesaplanır.

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B + n_C} \quad X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B + n_C}$$

$$X_C = \frac{n_C}{n_A + n_B + n_C}$$

- Çözültideki tüm bileşenlerin mol kesirleri toplamı daima 1'e eşittir.

$$X_A + X_B + X_C = 1$$

? **46 gram etil alkolün (C₂H₅OH) 54 gram suda çözünmesiyle oluşan çözültideki suyun mol kesri kaçtır?**

(O=16 g/mol C=12 g/mol H= 1 g/mol)

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{6}{5}$



Su(H₂O) ve metil alkol(CH₃OH) karışımında 3,2 gram metil alkol bulunmaktadır.

Metil alkolün mol kesri 0,25 olduğuna göre karışımdaki suyun kütlesi gram cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (Mol kütleleri, g/mol, C: 12, O: 16, H: 1)

- A) 3,2 B) 4,1 C) 5,4 D) 6,2 E) 6,5



Aseton (C₃H₆O) ve sudan (H₂O) oluşan bir çözültide asetonun kütlesi 203 g ve suyun mol kesri 0,3' tür.

Buna göre hazırlanan çözültinin kütlesi kaç gramdır?

(Mol kütleleri, g/mol, C₃H₆O: 58, H₂O: 18)

- A) 230 B) 203 C) 150 D) 87 E) 63



Moleküler olarak çözünen X katısının sulu çözültideki mol kesri $\frac{2}{5}$ 'tir.


Aynı şartlarda 5,4 gram su ve 14,6 gram X ile hazırlanan çözülti için

- X'in mol kütlesi 73 g/mol'dür.
- Çözülti küttele %73 X içerir.
- Çözültide X'in kütlesi 2 katına çıkarılırsa küttele % derişimde 2 katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur? (H₂O:18)

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



 54 gram H₂O ve 92 gram X sıvısı kullanılarak bir homojen karışım hazırlanıyor.

Karışımındaki X'in mol kesri 0,4 olduğuna göre X'in mol kütlesi kaçtır?

(H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 18

B) 23

C) 46

D) 69

E) 92

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2014)

PPM

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

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{kg}}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

SADECE
SULU
ÇÖZELTİDE



Fe²⁺ derişimi 8 ppm olan sulu çözelti ile ilgili,

- I. 1 kilogram su 8 miligram Fe²⁺ iyonu içerir.
- II. 2 litre su 16x10⁻³ gram Fe²⁺ iyonu içerir.
- III. 10⁶ gram su 8 gram Fe²⁺ iyonu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (d_{su}: 1 g/mL)

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

 X ile Y sıvıları kullanılarak oluşturulan bir homojen karışımında X'in mol kesri 0,2'dir.

Karışımındaki kütlece %60 X bulunduğuna göre X'in mol kütlesinin Y'nin mol kütlesinin oranı kaçtır?



Renksiz, keskin kokulu reaktif bir gaz olan kükürt dioksit (SO₂) gazı hava kirliliğine ve asit yağmurlarına neden olur. Kocaeli TÜPRAŞ Rafineri bölgesinde yapılan ölçümlerde havada 20 ppm SO₂ gazı ölçülmüştür.

Buna göre 150 kg havada bulunan SO₂ gazı kaç gramdır?

A) 0,75

B) 3

C) 7,5

D) 30

E) 300



Suyun sertlik derecesini ifade etmek için Alman Sertliği, Fransız Sertliği ve İngiliz Sertliği gibi ölçüler kullanılır. Bu derecelendirmeye göre 1 litre su içerisinde 10 mg kalsiyum karbonata eşdeğer Ca^{2+} iyonu olması, 1 Fransız Sertlik derecesi anlamına gelir.

Suyun analizi sonucunda sertlik derecesi Fransız sertik derecesi cinsinde 2 çıkıyor.

Buna göre

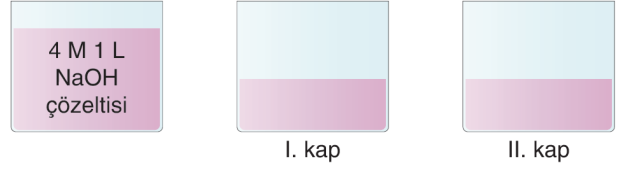
- I. 1 L su 20 ppm Ca^{2+} içerir.
- II. 2 kilogram su 4×10^{-2} gram Ca^{2+} içerir.
- III. $5 \cdot 10^{-2}$ g CaCO_3 içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, Ca: 40, C: 12, O: 16, d_{su} : 1 g/mL)

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

Aşağıda NaOH çözeltisi iki ayrı kaba eşit miktarlarda aktarılır.



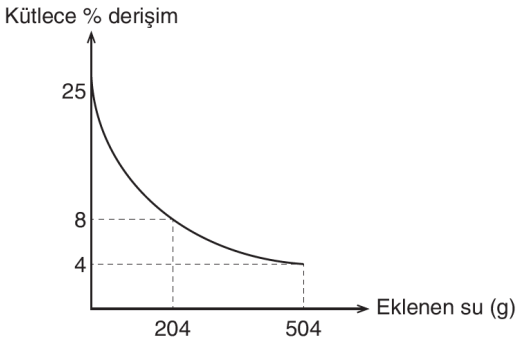
Aktarma sonrası I.kaba 500 mL su ve II.kaba 0,5 mol NaOH katısı ekleniyor.

Yapılan işlemler sonucunda I. ve II. kaplarda oluşan çözeltilerin derişimleri mol/L cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (II.kaba eklenen katıdan kaynaklanan hacim artışı ihmal edilecek)

	<u>I.kaptaki çözelti derişimi</u>	<u>II.kaptaki çözelti derişimi</u>
A)	1	3
B)	2	5
C)	3	5
D)	3	6
E)	4	6

100 gr çözültide çözünen maddenin gram cinsinden miktarına kütlece % derişim denir. Kütlece %25'lik NaCl çözültisine aynı sıcaklıkta su ekleniyor.

Eklenen su kütlesi ile çözültinin kütlece yüzde derişimi arasındaki grafiğe göre,



- I. Çözünen NaCl kütlesi 24 gramdır.
- II. Çözelti derişimi kütlece %6 olduğunda kütlesi 400 gramdır.
- III. 504 gram su eklendiğinde çözültinin yoğunluğu 0,29 g/mL ise molar derişimi 0,2 M'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, Na: 23, Cl: 35)

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

Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %18' lik HCl sulu çözültisinden kaç litre alınırsa 2000 mL 3 molar HCl sulu çözültisi hazırlanabilir? (Mol kütlesi, g/mol, HCl:36)

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



KOLİGATİF ÖZELLİKLER



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

RAULT YASASI:

- Raoult Yasası'na uyduğu varsayılan çözeltilere ideal çözeltiler denir. Gerçek çözeltiler ise Raoult Yasası'na uymayan çözeltilerdir.
- Sıvı sıvı çözeltilerinde buhar basıncı her bir sıvının kendi buhar basıncı ve mol kesrinin çarpılıp, sonuçların toplanması ile bulunur, mesela A ve B sıvılarından oluşan bir karışımın buhar basıncı şöyle hesaplanır;

$$P_{\text{KARIŞIM}} = X_A \cdot P_A + X_B \cdot P_B$$

? **40 °C de 3 mol suda 2 mol metil alkol (CH₅OH) çözümlenerek hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg dir?**

(40 °C de suyun buhar basıncı $P^{\circ}_{\text{su}} = 55 \text{ mmHg}$ metil alkolün buhar basıncı $P^{\circ}_{\text{CH}_3\text{OH}} = 270 \text{ mmHg}$ dir.)

- A) 33 B) 108 C) 141 D) 184 E) 325

? **5,6 mol suda 0,4 mol glikoz (C₆H₁₂O₆) çözümlenerek hazırlanan çözeltinin 25 °C deki buhar basıncı kaç mmHg dir?**

(25 °C de suyun buhar basıncı (P°_{su}) 24 mmHg dir.)

- A) 2,8 B) 5,6 C) 11,2 D) 22,4 E) 24

DİKKAT

İyonik katılar ile hazırlanan sıvı çözeltilerde karışımın buhar basıncı hesaplanırken iyonların toplam molü dikkate alınır.

? **0,5 mol sofr tuzu ve 2 mol su ile elde edilen sulu çözeltinin 25°C deki buhar basıncı kaç mmHg dir?**

(25°C de suyun buhar basıncı 30mmHg)



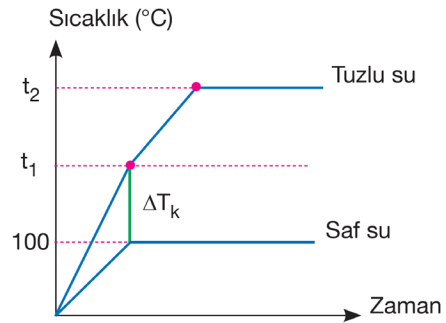
? 4 mol su içinde sabit sıcaklıkta X maddesi çözdüğümüzde oluşan karışımın buhar basıncı 16 mmHg olmaktadır.

Buna göre X maddesi aşağıdakilerden hangisi olabilir? (suyun verilen sıcaklıktaki buhar basıncı 20 mmHg, alkolün verilen sıcaklıktaki buhar basıncı 50 mmHg)

- A) 2 mol şeker B) 1 mol alkol C) 0,2 mol alkol
D) 1 mol şeker E) 4 mol tuz

KAYNAMA NOKTASI YÜKSELMESİ (Ebüliyoskopi)

- ▶ Bir sıvıda uçucu olmayan bir madde çözülsünce kaynama noktası yükselir.
- ▶ Kaynama noktasındaki yükselme toplam tanecik derişimi ile doğru orantılıdır.



Kaynama sıcaklığındaki yükselme (ΔT_k) değeri aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

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

$K_k \rightarrow$ Kaynama noktası yükselme sabiti

$i \rightarrow$ iyon sayısı

$m \rightarrow$ çözünen molalitesi

Buhar basıncı ile ilgili



- Çözeltideki toplam tanecik derişimine bağlıdır.
- Bir çözeltinin buhar basıncı sıvı bileşenlerinin kısmi buhar basınçlarının toplamına eşittir.
- Saf bir çözücünde uçucu olmayan bir madde çözülsünce buhar basıncı düşer.
- Bir çözeltinin kaynama anındaki buhar basıncı bulunduğu ortamın dış basıncına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

? 500 gram suda 2 mol KNO_3 çözünmeleriyle oluşan çözeltinin 1 atm basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı kaç $^{\circ}C$ dir? ($K_k = 0,52 \text{ }^{\circ}C \text{ m}^{-1}$)



400 gram suda 192 gram $X_2(SO_4)_3$ katısının çözülmesiyle oluşan çözeltinin 1 atm basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı 103,12 dir.

Buna göre, $X_2(SO_4)_3$ ün mol kütlesi kaçtır?

$$(K_k = 0,52 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^{-1})$$

Deniz seviyesinde bulunan X, Y ve Z tuzları ile hazırlanmış çözeltilerin kaynamaya başlama noktaları aşağıdaki gibidir.

- 1 L 1 M X tuzu çözeltisinin kaynamaya başlama noktası $(100 + a)$ $^\circ\text{C}$ dir.
- 2 L 2 M Y tuzu çözeltisinin kaynamaya başlama noktası $(100 + 2a)$ $^\circ\text{C}$ dir.
- 0,5 L 3 M Z tuzu çözeltisinin kaynamaya başlama noktası $(100 + 6a)$ $^\circ\text{C}$ dir.

Buna göre X, Y, Z aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilen tuzlar olabilir?

X	Y	Z
A) $MgCl_2$	$CaSO_4$	$AlCl_3$
B) $NaCl$	$Ca(NO_3)_2$	$Al_2(SO_4)_3$
C) $NaCl$	$CaSO_4$	$AlCl_3$
D) $MgSO_4$	$CaCl_2$	$AlCl_3$
E) $AlCl_3$	$CaSO_4$	$NaCl$



Madde	Kaynama Noktası ($^\circ\text{C}$)
Saf Su	97
1 mol/kg $MgCl_2$	100
0,4 mol/kg $FeBr_3$	X

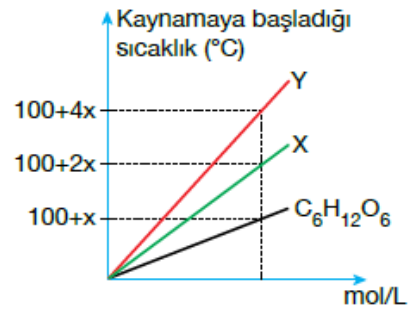
Yukarıdaki tabloda aynı ortamda bulunan bazı maddelerin kaynama noktaları verilmiştir.

Buna göre X kaç $^\circ\text{C}$ dir?

- A) 97,4 B) 98 C) 98,6 D) 100,4 E) 101,6



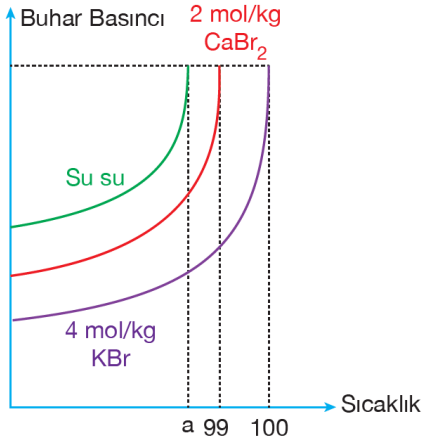
PARAKSİLEN KİMYA



Yukarıdaki grafikte $C_6H_{12}O_6$, X ve Y maddeleri ile hazırlanan üç farklı çözeltinin derişimleri ile kaynama noktaları ilişkisi verilmiştir.

Buna göre, X ve Y maddelerinin formülleri aşağıdaki-lerden hangisi olabilir?

X	Y
A) KCl	$MgCl_2$
B) C_2H_5OH	$AlCl_3$
C) $AlCl_3$	$NaCl$
D) $NaCl$	$AlCl_3$
E) $NaOH$	$NaCl$

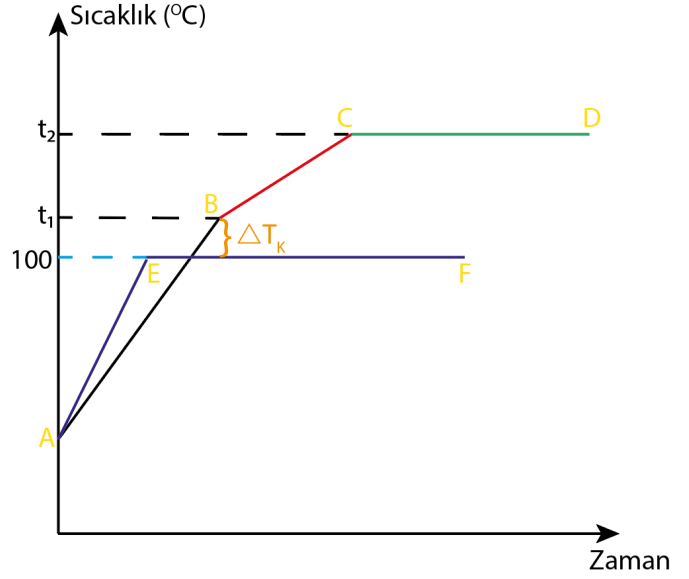


Yukarıdaki grafikte saf su, 4 molal KBr çözeltisi ve 2 molal CaBr_2 çözeltisinin buhar basıncı – sıcaklık ilişkisi verilmiştir.

Grafikte verilen değerlere göre a kaçtır?

- A) 90 B) 92 C) 94 D) 96 E) 98

TUZLU SUYUN HAL DEĞİŞİM GRAFİĞİ

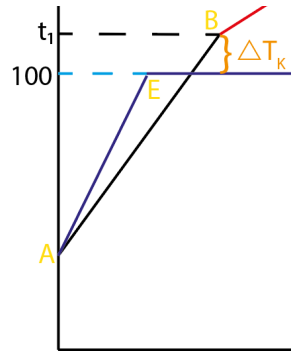


DOYMAMIŞ TUZLU SU (ABCD) ve SAF SU'ya (AEF) ait 1 atm basınç altında çizilmiş sıcaklık zaman grafikleri yukarıda verilmiştir.

PARAKSİLEN KİMYA

A NOKTASI

- Sıvıların ısınmaya başladığı sıcaklıktır.
- Bizim grafiğimizde sıvıları sıfırdan yüksek bir sıcaklıkta ısıtmaya başlanmış örneğin soru oda koşullarındaki tuzlu suyun ısıtılmasından bahsediyorsa grafik böyledir. Normal koşullardan yani sıfır dereceden ısıtmaya başlandı ise grafik orjin noktasından başlamalıdır.



A-B ARALIĞI

- Tuzlu suyun ısındığı bölgedir.
- Tuzlu suyun sıcaklığı artar, sıcaklığı arttığı için buhar basıncı artar.

0,5 mol NaCl ve 500 gram su ile hazırlanan çözelti ile 6,4 gram XF_2 ve 200 gram su ile hazırlanan çözeltinin kaynama noktası eşittir.

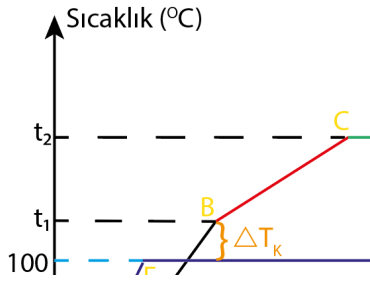
Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç gr/mol'dür?

(F=19 g/mol)



B NOKTASI (t_1 SICAKLIĞI)

- ▶ Tuzlu suyun kaynamaya başladığı sıcaklıktır.
- ▶ Tuzlu suyun derişimi ve tuzun formülündeki iyon sayısı arttıkça B noktası artar
- ▶ k.i.m formülü ile hesapladığımız sıcaklık bu sıcaklıktır.

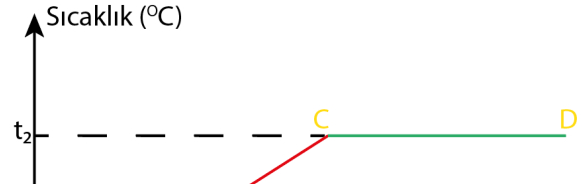


B-C ARALIĞI

- ▶ Doymamış tuzlu suyun kaynadığı bölgedir.
- ▶ Tuzlu su kaynarken su buharlaşır ancak tuz buharlaşmaz. Bunun sonucu olarak çözeltideki tuz oranı sürekli olarak artar.
- ▶ Tuzlu suyun kaynama noktasındaki yükselme tuzun derişimi ile doğru orantılı olduğu için tuz sürekli daha yüksek sıcaklıkta kaynar.
- ▶ Kısaca BC aralığında su buharlaşır, derişim artar, derişim arttığı için kaynama noktası sürekli artar.
- ▶ Kaynayan bir sıvının buhar basıncı dış basınca eşittir.
- ▶ BC aralığında sıvı kaynadığı için buhar basıncı dış basınca eşittir. Sıcaklık artıyor olsa bile buhar basıncı değişmez.

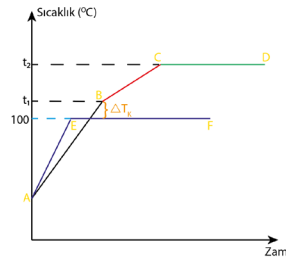
C NOKTASI

- ▶ Tuzlu suyun doymunluğa ulaştığı noktadır.



C-D ARALIĞI

- ▶ Doymun tuzlu suyun kaynadığı bölgedir.
- ▶ Doymun tuzlu su kaynarken su buharlaşır, buharlaşan suyun çözmüş olduğu tuz kristalleri kabın dibine çöker.
- ▶ Buharlaşan su ile çöken tuzun oranı aynı olduğu için çözeltinin tuz derişimi değişmez.
- ▶ Çözeltinin derişimi değişmediği için kaynama noktası da değişmez bu nedenle çözelti sabit sıcaklıkta kaynar.
- ▶ Kaynama devam ettiği için buhar basıncı halen dış basınca eşittir.
- ▶ Buhar basıncı B-C-D süresince aynı değerdedir.

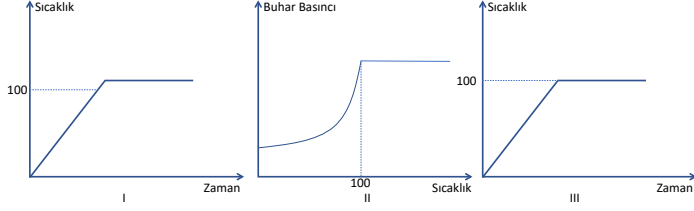


- ▶ Grafik çizilirken saf su ve tuzlu su eşit kütlede olduğu varsayıldı, bu nedenle saf su daha hızlı ısındı ve daha kısa sürede 100 dereceye ulaştı.
- ▶ Saf su E noktasında kaynamaya başlıyor yani saf suyun E-F arasında buhar basıncı dış basınca eşit.
- ▶ Bu nedenle Saf suyun E-F aralığındaki buhar basıncı tuzlu suyun B-C-D aralığındaki buhar basıncına eşit olur.
- ▶ Dış basınç kaynama noktası ile doğru orantılıdır bu nedenle dış basınç arttıkça su 100'den daha yüksek sıcaklıklarda kaynar.
- ▶ Suyun kaynama noktası ile tuzlu suyun kaynama noktası arasındaki fark, toplam iyon molalitesi ile doğru orantılıdır.



? Normal koşullarda bulunan X sıvısı ağız açık bir kaptaki ısıtılarak kaynatılıyor.

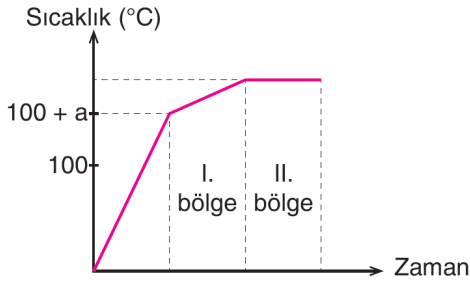
Bu olay ile ilgili olarak çizilen;



grafiklerinden hangileri tek başına X'in karışım olduğunu kesinlikle ıspatlar?

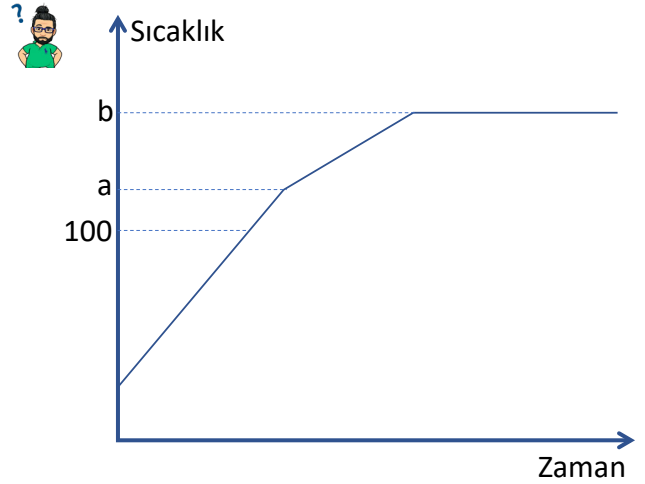
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

? Aşağıda doymamış tuzlu su çözeltisine ait sıcaklık zaman grafiği verilmiştir.



Grafiğe göre verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

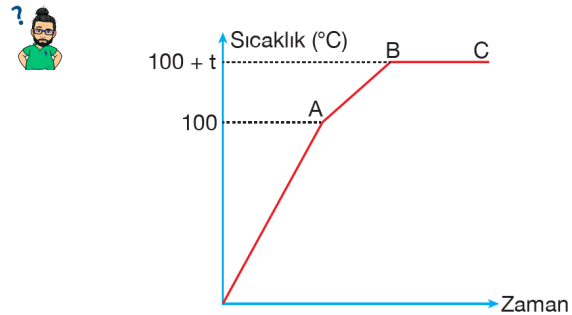
- A) Buhar basıncı I. ve II. bölgede değişmez.
B) Çözücü kütlesi I. ve II. bölgede azalır.
C) Çözelti I. bölgede doygundur.
D) Çözünen kütlesi I. bölgede değişmez.
E) Çözelti derişimi I. bölgede artar, II. bölgede değişmez.



Tuzlu su çözeltisi için çizilen yukarıdaki grafik hakkında verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Grafik oda sıcaklığında ısıtılan doymamış tuzlu suya ait olabilir.
B) k.i.m formülü ile hesapladığımız değer a-100 değeridir.
C) b noktasında çözelti doygunluğa ulaşmıştır.
D) a-b aralığında çözeltinin sıcaklığı arttığı için buhar basıncı da artar.
E) b noktasında sonra çözeltinin buhar basıncı sabittir.

PARAKSİLEN KİMYA



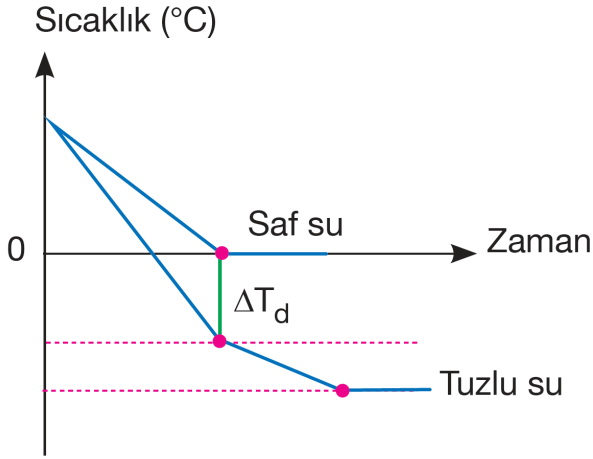
Verilen grafik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir katı-sıvı karışımına aittir.
B) Karışım tuzlu ise bulunduğu basınç 1 atm'den düşüktür.
C) t değeri k.i.m formülüne çözeltinin başlangıç derişimi yazılarak hesaplanır.
D) A-C arasında sıvının buhar basıncı dış basınca eşittir.
E) B-C arasında sürekli tuz çöker.



DONMA NOKTASI ALÇALMASI (Kriyoskopi)

- ▶ Çözeltinin donmaya başladığı sıcaklık saf çözücünün donma noktasından düşüktür.
- ▶ Kaynama noktasının yükselmesi için çözünenin uçucu olmaması gerekirken donma noktası için böyle bir ayrım yoktur.
- ▶ Uçucu olan maddeler ilave edildiğinde de donma noktası düşer. Örneğin araba radyatörlerinde antifriz olarak kullanılan etandiol uçucu bir maddedir



Donma sıcaklığındaki düşme (ΔT_d) değeri aşağıdaki bağıntıyla bulunur.

$$\Delta T_d = -K_d \cdot i \cdot m$$

Çözünenin molalitesi

İyon sayısı

Donma noktası alçalma sabiti

? 200 gram suda 1,2 mol NaCl çözülerek hazırlanan çözeltinin 1 atm basınçta donmaya başlama sıcaklığı kaç °C dir? ($K_d = 1,86 \text{ } ^\circ\text{C m}^{-1}$)

? 4 kilogram suda 208 gram XY tuzu çözülerek elde edilen çözeltinin donmaya başladığı sıcaklık $-7,44 \text{ } ^\circ\text{C}$ dir.

Buna göre, XY tuzunun mol kütlesi kaçtır?

$$(K_d = 1,86 \text{ } ^\circ\text{C m}^{-1})$$

PARAKSİLEN KİMYA

? 0,2 molal NaCl sulu çözeltisinin $-a \text{ } ^\circ\text{C}$ 'de donduğu ortamda 0,4 molal X sulu çözeltisi $-2a \text{ } ^\circ\text{C}$ 'de donmaktadır.

Buna göre X,

- KCl
- NaNO_3
- AlCl_3

maddelerinden hangileri olabilir?

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

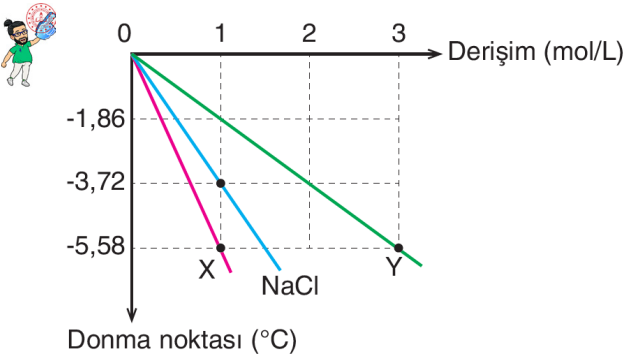


Çözeltilerin koligatif özelliklerini kullanarak hava sıcaklığını ölçmek isteyen Ayhan şekildedeki 4 cam şişeden A şişesine 0,05 mol, B şişesine 0,1 mol, C şişesine 0,15 mol, D şişesine ise 0,2 mol NaCl ekliyor. Her şişeye su ekleyerek NaCl'nin tamamını çözdükten sonra çözelti hacimlerini 50 mL'ye tamamlıyor. Ayhan hazırladığı çözeltileri akşam pencerenin dışına koyup sabaha dek bekliyor. Sabah A ve B şişesinin kırıldığını, C ve D şişesinin ise sağlam kaldığını gözlemliyor.

Yukarıdaki bilgilere göre şişelerin dışarıda kaldığı gece hava sıcaklığı en düşük kaç °C olabilir?

(Suyun donma noktası sabiti $k = 1,86$)

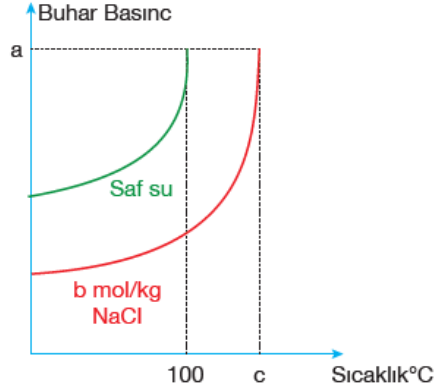
- A) -4 B) -6 C) -10 D) -12 E) -15



Yukarıdaki grafikte 1 atm basınç altındaki üç farklı sulu çözeltinin derişim-donma noktası değişimi verilmektedir.

Buna göre X ve Y çözeltileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	MgBr ₂	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
B)	NaNO ₃	MgCl ₂
C)	C ₆ H ₁₂ O ₆	Al(NO ₃) ₃
D)	KCl	NaSO ₄
E)	CaCl ₂	Ca(NO ₃) ₂



Yukarıdaki grafik saf su ve derişimi b mol/kg olan tuzlu suyun ısıtılması sırasında buhar basıncının sıcaklıkla değişimini göstermektedir.

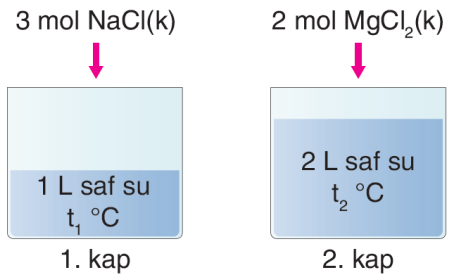
Buna göre grafikteki değerler hakkında verilen,

- I. $a = 1$ atm'dir.
- II. $c = 0,52 \cdot 2 \cdot b$ 'dir.
- III. Çözeltinin normal basıncındaki donma noktası $-(b \cdot 2 \cdot 1,86)$ °C'dir.

ifadelerden hangileri doğrudur? ($k_{KN} = 0,52$ $k_{DN} = 1,86$)

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

PARAKSİLEN
KİMYA



Uçucu olmayan NaCl ve MgCl₂ katıları sırasıyla şekildedeki 1. ve 2. kaplarda çözünüyor.

NaCl ve MgCl₂ sulu çözeltilerin belirtilen sıcaklıklarda buhar basınçları eşit olduğuna göre bu çözeltilerin,

- I. t_1 ve t_2 sıcaklıkları
- II. Aynı ortamda kaynama noktaları
- III. Aynı ortamda donma noktaları

değerlerinden hangilerinin eşit olması beklenmez?

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



ÖSYM CCl_4 apolar bir çözücü olup standart basınçta kaynama noktası yaklaşık olarak 77°C 'dir.

Buna göre aşağıda verilen I_2 - CCl_4 çözeltilerinden hangisi standart koşullarda 102°C de kaynar?

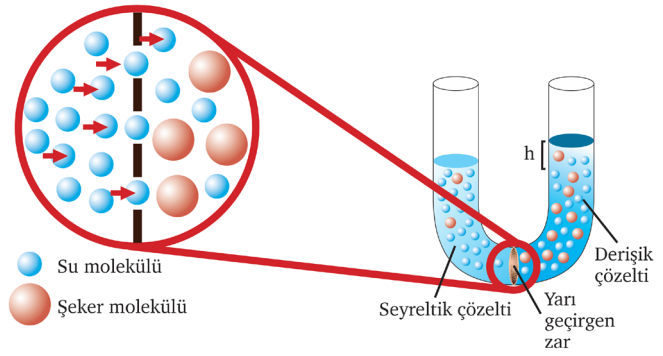
($\text{I} = 127 \text{ g/mol}$, $K_k = 5^\circ\text{C/m}$, I_2 molekülü CCl_4 'te moleküler olarak çözünmekte olup, hazırlanan çözeltilerin kaynama anına kadar derişimlerinin sabit kaldığı düşünülecektir)

- A) 127 gram I_2 + 100 gram CCl_4
- B) 254 gram I_2 + 100 gram CCl_4
- C) 127 gram I_2 + 200 gram CCl_4
- D) 254 gram I_2 + 500 gram CCl_4
- E) 254 gram I_2 + 200 mL CCl_4

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2013, 2017, 2019, 2020, 2020)

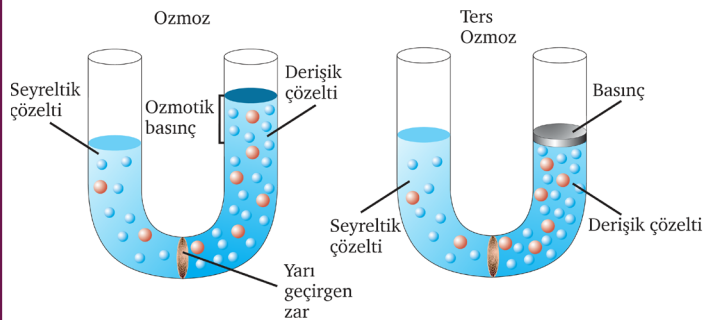
OZMOTİK BASINÇ

- Kaynama noktası yükselmesi ve donma noktası düşmesi gibi ozmotik basınç da çözeltilerin derişimine bağlı özelliklerinden biridir.
- Ozmoz olayında çözeltilerden çözücü moleküllerin geçişine izin veren ancak çözünenin geçişini engelleyen küçük gözenekli, yarı geçirgen bir zar bulunur.
- Bu yarı geçirgen zardan seyreltik çözeltilerden derişik çözeltilere seçimli olarak çözücü geçişi olur. Bu olaya ozmoz denir.
- Derişik çözeltiler üzerindeki basınç artarsa çözeltilerdeki çözücü bu kez seyreltik tarafa geçmeye başlar ve ters ozmoz meydana gelir.
- U borunun her iki tarafında derişimler eşit olursa çözeltiler izotoniktir. Eşit değilse yüksek derişimli çözeltiler hipertotonik, düşük derişimli çözeltiler ise hipotonik olarak adlandırılır.



● Su molekülü

● Şeker molekülü



● Ozmoz

● Ters Ozmoz

● Seyreltik çözelti

● Derişik çözelti

● Ozmotik basınç

● Yarı geçirgen zar

● Basınç

? 100 gram X sıvısının içerisinde moleküler yapıya sahip Y katısından 0,2 mol çözünmesi sonucu oluşan çözeltiler normal basınçta 124°C 'de kaynamaktadır.

Buna göre X sıvısının normal basınçtaki kaynama noktası kaç $^\circ\text{C}$ 'dir?

($K_k = 3^\circ\text{C/m}$, hazırlanan çözeltilerin kaynama anına kadar derişiminin değişmediği varsayılacaktır)

- A) 100
- B) 103
- C) 118
- D) 123
- E) 127



Buna göre ters ozmoz ve su arıtımı ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Ters ozmoz su arıtımında kullanılan bir yöntemdir.
- B) Ters ozmozun gerçekleşmesi için derişik çözeltiler enerji vermek gerekir.
- C) Ters ozmoz istemli (kendiliğinden), ozmoz ise istemsiz oluşur.
- D) Derişik çözeltiler basınç uygulandığında su yarı geçirgen zarı geçerken kirleticiler geçemez.
- E) Yarı geçirgen zar çözülmüş tuzların, organik maddelerin geçişini engelleyen filtre görevi görür.

NOT

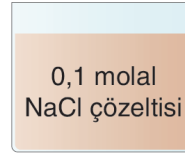
BİR ÇÖZELTİDE TOPLAM İYON DERİŞİMİ (im) ARTTIKÇA

KAYNAMA NOKTASI
İLETKENLİK

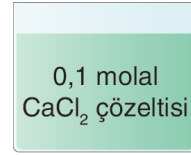
ARTAR

DONMA NOKTASI
BUHAR BASINCI

DÜŞER



I. kap



II. kap

Şekildeki kaplarda aynı koşullarda bulunan sulu çözeltiler için

- I. Buhar basıncı
- II. Kaynama noktası
- III. Donma noktası

niceliklerinden hangilerinin II.kaptaki değeri daha büyüktür?

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



Şekilde yarı geçirgen zar ile ayrılmış kabın her iki bölümünde de eşit derişimli doymamış şeker çözeltileri vardır.

Yarı geçirgen zar

1. bölme	2. bölme
Şeker Çözeltisi	Şeker Çözeltisi

Bu kapta sıvı seviyesinin 2. bölümde yükselmesini sağlamak için

- I. 1. bölümde bir miktar şeker çözmek.
- II. 2. bölümde bir miktar şeker çözmek.
- III. 1. bölmeye basınç uygulamak.

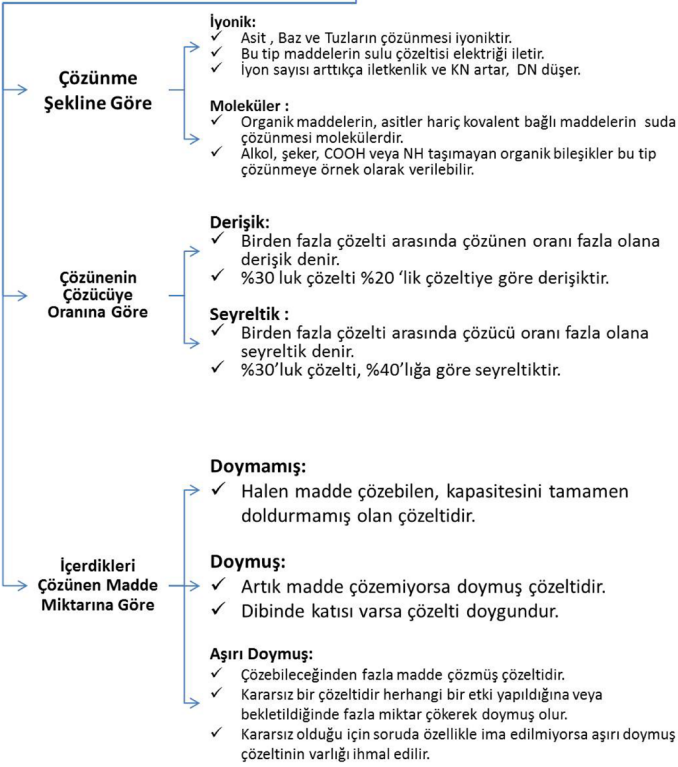
işlemlerinden hangileri uygulanabilir?

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



ÖSYM
2013
2019

ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI



ÇÖZÜNÜRLÜK

ÖSYM 2010 2010	ÖSYM 2011 2011	ÖSYM 2012 2013	ÖSYM 2014 2014	ÖSYM 2015 2015	ÖSYM 2016 2017	ÖSYM 2017 2021
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

- ▶ 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 özelliğidir. Bir başka deyişle ayırt edici özelliğidir.

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

- ÖSYM
- I. 20 gram şeker + 100 gram su
II. 20 gram şeker + 50 gram su
III. 10 gram şeker + 100 gram su

Yukarıda verilen çözeltiler hakkında aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) En derişik çözelti II'dir.
- B) Su oranı en fazla olan çözelti III'tür.
- C) Yoğunluğu en fazla olan çözelti II'dir.
- D) Su miktarı I ve III'te aynıdır.
- E) Tuz miktarı I'de en fazladır.

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2013, 2018, 2019)

- ? 60°C'deki çözünürlüğü 70 gr/100 cm³ su olan X tuzu ile bu sıcaklıkta 680 gram doygun X tuzu çözeltisi hazırlamak için kaç gram X tuzu gerekir?

- A) 70
- B) 140
- C) 210
- D) 280
- E) 350



İçinde 25 °C sıcaklıkta 75'er mL su bulunan kaplardan 1.sine 24 g KCl, 2.sine 36 g NaNO₃ tuzları ilave edilip tamamen çözünmeleri sağlanarak doymun çözeltiler elde ediliyor.

Buna göre,

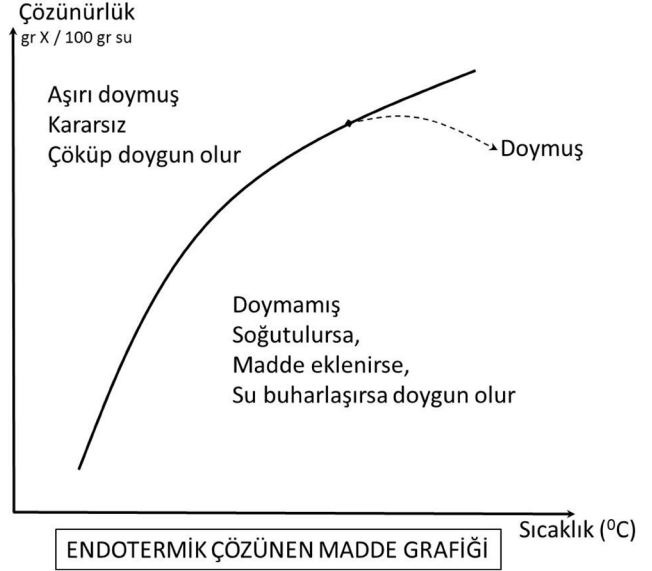
- I. 25 °C'ta KCl çözünlüğü 32 g / 100 mL sudur.
- II. 25 °C'ta NaNO₃ çözünlüğü 48 g / 100 mL sudur.
- III. 25 °C'ta eşit miktar su içeren KCl ve NaNO₃ çözeltileri daima doymundur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1. Sıcaklık



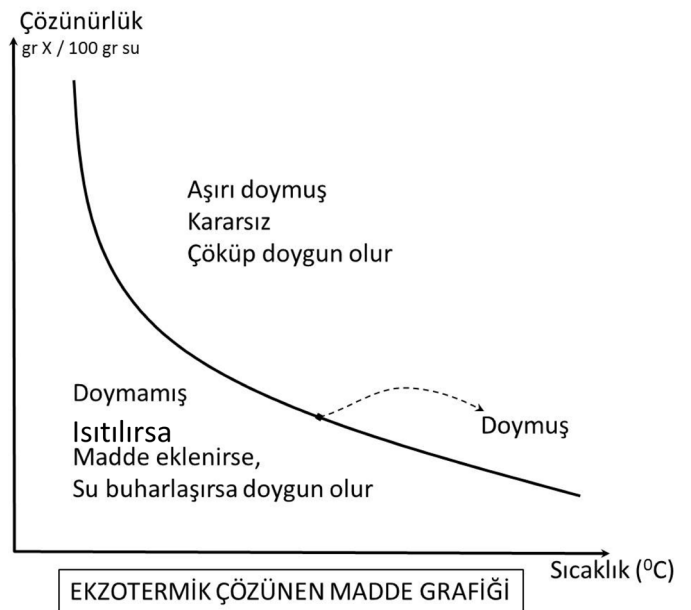
PARAKSİLEN KİMYA



X katısının 20°C'de saf sudaki çözünlüğü 25 gX/100g su'dur.

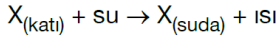
Buna göre X katısı ile 20°C'de hazırlanan doymun çözeltilerin kütece % derişimi kaçtır?

- A) 18
B) 20
C) 22
D) 25
E) 30





Suda çözünme tepkimesi,



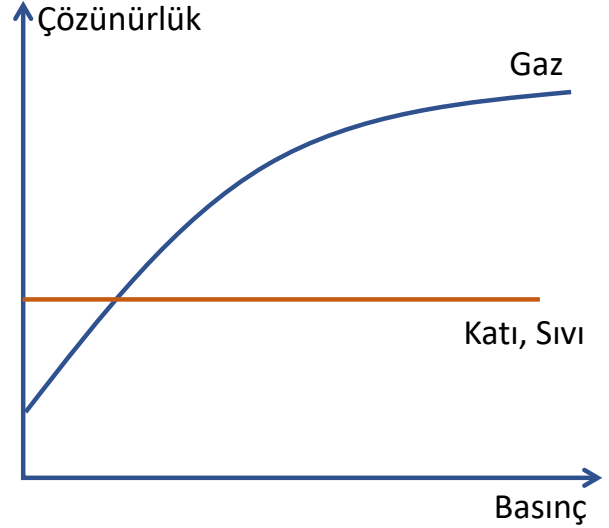
olan X tuzunun doymuş çözeltisini doymamış hâle getirmek için;

- I. sabit sıcaklıkta su ekleme,
- II. çözeltiyi soğutma,
- III. aynı sıcaklıkta X tuzu ekleme

işlemlerinin hangilerinden yararlanılabilir?

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

2. Basınç



Çözünürlük ile ilgili verilen,

- I. Bir maddenin birim miktar çözücüde en fazla çözünebilen miktardır.
- II. Madde miktarı çözünürlüğü etkileyen bir faktör değildir.
- III. Çözünürlük her madde için karakteristiktir.

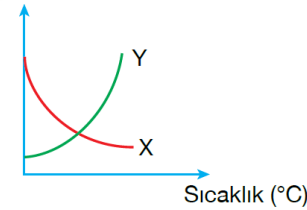
yargılarından hangileri doğrudur?

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

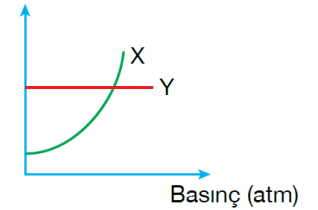
PARAKSİLEN KİMYA



Çözünürlük (g/100 g su)



Çözünürlük (g/100 g su)



Yukarıdaki grafikler X ve Y maddelerinin oda koşullarında sudaki çözünürlüklerinin sıcaklık ve basınçla değişimini göstermektedir.

Bu grafiklere göre X ve Y maddeleri ile ilgili,

- I. Y'nin çözünmesi endotermiktir.
- II. Oda şartlarında genişleme katsayısı X için ayırt edici olamaz.
- III. Y suda iyonlaşarak çözülmüştür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



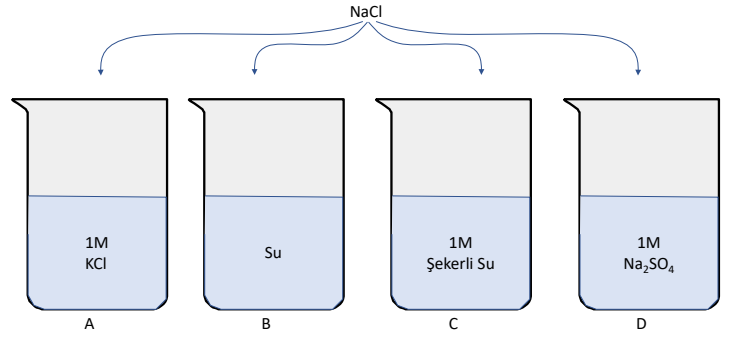
Gazların sudaki çözünürlüğü sıcaklıkla ters, basınçla doğru orantılıdır.

	Sıcaklık	Basınç
SO ₃	100°C	2 atm
CO ₂	400 K	1 atm
SO ₂	100°C	1 atm

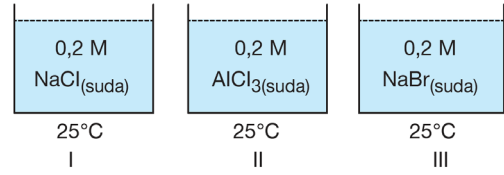
Buna göre aynı şartlar altında gazların çözünürlüklerinin kıyaslanması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) CO₂ > SO₃ > SO₂
- B) SO₂ > SO₃ > CO₂
- C) SO₃ > SO₂ > CO₂
- D) SO₃ > CO₂ > SO₂
- E) CO₂ > SO₂ > SO₃

3. Ortak İyon



PARAKSİLEN
KİMYA



KCl tuzunun yukarıdaki çözeltilerdeki çözünürlüğünün karşılaştırılması aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

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

4. Cins



X katısı ile 20°C'de hazırlanan doymuş çözelti buharlaşma olmadan 30°C'ye ısıtıldığında bir miktar katı çöküyor.

Buna göre X ile ilgili olarak verilen:

- I. Çözünürlüğü ekzotermiktir.
- II. 30°C'deki doymuş çözelti 20 °C'deki doymuş çözeltilisinden daha derişiktir.
- III. X'in çözünürlüğü basınç arttıkça artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

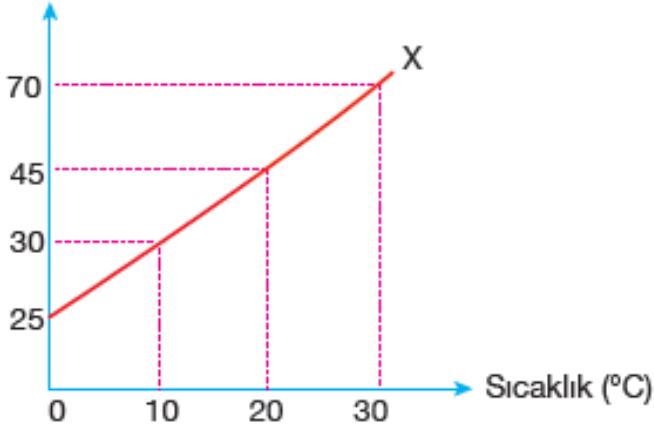
(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2010,2012)

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



ALİŞTIRMA

Çözünürlük (g/100 g su)



? 10°C'de hazırlanan 26 gram doymun çözelti 20°C'ye ısıtıldığında halen doymun olabilmesi için kaç gram tuz eklenmelidir?

? 30°C'de hazırlanan 51 gram doymun çözelti 20°C'ye soğutulduğunda kaç gram tuz çöker?

? 30°C'de hazırlanan 34 gram doymun çözelti 0°C'ye soğutulduğunda tuz çökmemesi için çözeltiye en az kaç gram su eklenmelidir?



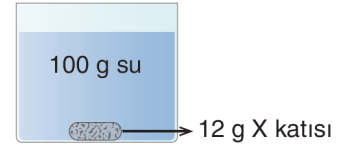
KCl tuzunun çözünürlüğü,

40°C sıcaklıkta 40 g/100 g su

60°C sıcaklıkta 46 g/100g su olarak veriliyor.

60°C sıcaklıkta 300 g suda 100 g KCl çözülerek hazırlanan çözeltinin sıcaklığı 40°C değerine düşürülüyor ve 100 g su buharlaştırılıyor. Buna göre kaç g KCl katısı çökerek ortamdan ayrılmıştır?

A) 5 B) 10 C) 20 D) 30 E) 35



36 g X katısı 100 g su içine konularak çözünmesi sağlanıyor ve şekildeki durum elde ediliyor.

Bu çözelti ile ilgili

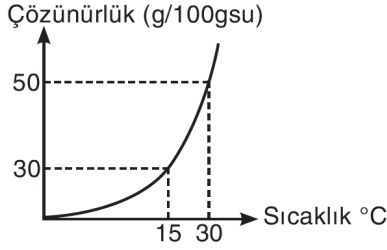
- I. Doymuş çözeltidir.
- II. Çözelti kütlesi 136 gramdır.
- III. Dipteki katıyı çözmek için 50 g su eklenmelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Bir X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir.

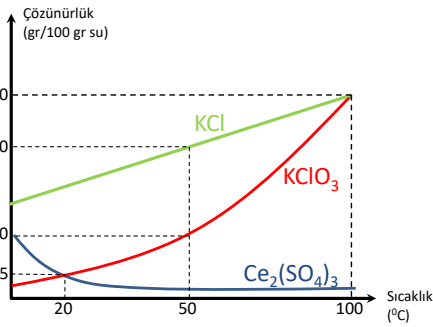


25°C sıcaklıkta hazırlanan 90g doymun çözelti 15°C değerine kadar soğutuluyor. Çöken katıyı çözebilmek için 15°C sıcaklıkta en az kaç g su eklenmelidir?

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60



Yandaki grafikte KCl, KClO₃ ve Ce₂(SO₄)₃ katılarının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi verilmiştir.



Buna göre bu katılar ve hazırlanan çözeltilerle ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 100 °C'de 60 gram KCl ile hazırlanan doymun çözelti 160 gramdır.
B) 50 °C'de hazırlanan 60 gram doymun KClO₃ çözeltisi 20 °C'ye soğutulursa 7,5 gram katı çöker.
C) 0 °C'de hazırlanan 24 gram Ce₂(SO₄)₃ çözeltisi 20 °C'ye ısıtıldığında madde çökmemesi için 60 gram su eklenmelidir.
D) 20 °C'de hazırlanan doymun KClO₃ çözeltisi 50 °C 'ye ısıtılırsa çözelti kütlesi artar.
E) 50 °C'de hazırlanan doymun Ce₂(SO₄)₃ çözeltisi 20 °C'ye soğutulursa doymamış olur.

(Benzer sorunun çıktığı yıllar :2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017)



X tuzunun farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri aşağıda verilmiştir.

Sıcaklık (°C)	Çözünürlük(g/100gSu)
20	16
30	22
40	36

Bu katı ile 30 °C'de hazırlanan 61 gram doymun çözelti 20°C'ye soğutulup çöken katı süzülerek alınıyor.

Bu çözelti buharlaşma olmaksızın 40°C'ye ısıtılırsa doymun olması için ne kadar tuz eklememiz gerekir?

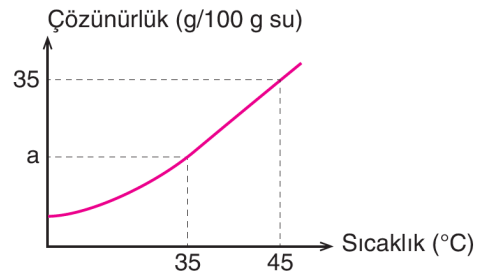
- A) 3
B) 8
C) 10
D) 11
E) 18

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2011, 2014, 2015, 2017, 2017, 2021)

PARAKSİLEN KİMYA



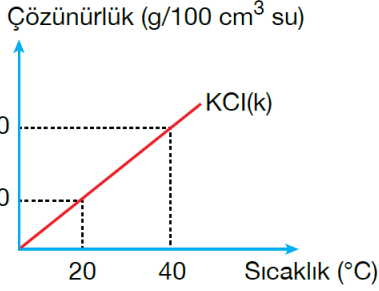
Katı bir maddenin sulu çözeltisinden sıcaklık değişimiyle tekrar katı kristallerinin oluşturulması işlemine kristallendirme denir.



X katısının 45°C sıcaklıkta 500 g su ile hazırlanan 660 g sulu çözeltisi 35°C sıcaklığa soğutulduğunda 35 g katının kristallendiği tespit ediliyor.

Verilen grafikteki a değeri kaçtır?

- A) 12 B) 15 C) 20 D) 23 E) 25



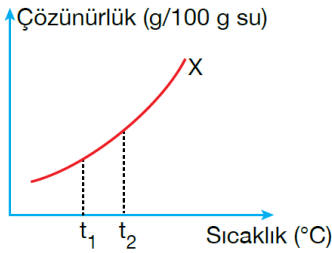
Yukarıdaki grafikte, KCl katısının 40 °C'deki doymuş çözeltisi 20 °C'ye soğutulduğunda, çöken tuzu çözmek için 250 ml su ekleniyor.

Buna göre, başlangıçtaki çözeltide kaç gram su vardır?

- A) 50 B) 100 C) 150 D) 200 E) 250



X tuzunun sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikteki gibidir.



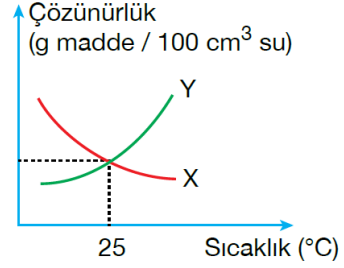
X tuzu ile iki ayrı kaptaki t₁ °C ve t₂ °C sıcaklıklarında doymuş çözeltiler hazırlanıyor.

Bu çözeltilere ilişkin;

- I. elektrik iletkenlikleri,
- II. aynı ortamda donmaya başlama noktaları,
- III. aynı ortamda kaynamaya başlama noktaları

özelliklerinden hangileri aynıdır?

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

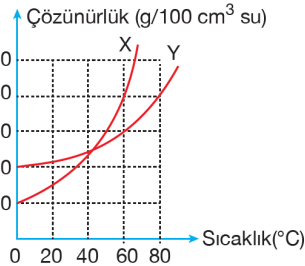


X ve Y maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklık ile değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) X'in çözünürlüğü basınçla artar.
B) Y'nin çözeltisi iletkenlidir.
C) 25 °C'de X ve Y ile hazırlanan doymuş çözeltilerin kütlece % derişimi eşittir.
D) Y maddesi gazdır.
E) 25 °C'de X ve Y ile hazırlanan doymuş çözeltilerin molar derişimleri eşittir.

PARAKSİLEN KİMYA



Çözünürlük-sıcaklık grafiği verilen X maddesinden 40 gram, Y maddesinden 80 gram alınarak 60°C'de 200 gram suyun içinde atılıyor.

Oluşan karışım ile ilgili verilen,

- I. Y açısından doymuş, X açısından doymamıştır.
- II. 40 gram daha X çözebilir.
- III. 20 gram Y çöker.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (X ve Y suda moleküler olarak çözünen, birbiri ile tepkime vermeyen katılardır.)

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