

1. BÖLÜM

ÜçDörtBes
ALL STAR

Çözeltiler; çözücü ve çözünen olmak üzere iki kısımdan oluşur. Çözücünün fiziksel hali çözeltinin fiziksel halini belirler. Çözücüsü sıvı olan çözeltilere **sıvı çözeltiler** denir.

- Çözünen madde çözücü içinde dağıldığı zaman çözünme süreci başlar.
- Maddelerin birbiri içinde çözünmesi veya çözünmemesi çözücü ve çözünenin yapısına, etkileşimine ve etkileşimin kuvvetine bağlıdır.
- Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür. Benzer benzeri çözer.

Zayıf Etkileşim Türleri**Dipol - dipol**

☞ Polar moleküller arasında oluşan etkileşim türüdür.

İyon - dipol

☞ Bir iyon ile polar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.

London Kuvvetleri

☞ Apolar moleküller ve soygazlar arasında oluşan etkileşim türüdür.

İyon - İndüklenmiş dipol

☞ Bir iyon ile apolar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.

Hidrojen Bağı

$\text{CH}_3\text{OH}, \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3$
 $\text{HF}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

☞ Bir molekülde H - F, H - O ve H - N bağlarındaki hidrojen atomu ile komşu moleküldeki F, O, N atomları arasında oluşan etkileşim türüdür.

Çözünme Olayı

Çözücü ve çözünen molekülleri biraraya geldiğinde moleküller arasında meydana gelen itme ve çekme kuvvetleri, çözüneni taneciklerine ayırabiliyorsa çözünen de moleküllerine veya iyonlarına ayırır. Bu şekilde bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen olarak dağılmasına **çözünme** denir.

Moleküler Çözünme: Çözünen madde moleküler yapıları olduğunda çözücü maddenin molekülleri, çözünen madde moleküllerinin arasına girerek etrafını sarar. Böylece çözünen madde moleküllerine ayrılır ve bu maddeler çözücünün her tarafına eşit oranda dağılır.

Örneğin şekerin veya alkolün suda çözünmesi gibi.

İyonik Çözünme: İyonik bileşikler genellikle suda iyi çözünür. Bu bileşiklerin iyonları, çözünme sırasında su moleküllerinin dipolleri tarafından elektrostatik olarak çekilir. Örneğin yemek tuzunun suda çözünmesi gibi.

1. Aşağıdakilerden hangisinde çözünme olayı gerçekleşmez?

- A) Suya buz eklenmesi
- B) Sıcak çaya şeker ilavesi
- C) Kola üretilirken CO_2 gazı kullanılması
- D) Asetonun ojeyi çıkarması
- E) Yağ lekesinin benzinle temizlenmesi

2. I. $\text{O}_2 - \text{H}_2\text{O}$

II. $\text{I}_2 - \text{CCl}_4$

III. $\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$

Yukarıdaki madde çiftleri birbirleri ile karıştırıldığında hangileri arasında dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi gerçekleşir?

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

3. Aşağıda verilen kimyasal tür çiftleri arasındaki etkileşim türü ve birbiri içerisinde çözünüp çözünmeyecekleri ile ilgili hangisinde yanlışlık yoktur?

	Kimyasal Tür Çifti	Etkileşim Türü	Çözünür / Çözünmez
A)	$\text{I}_2 - \text{CCl}_4$	London kuvvetleri	Çözünmez
B)	$\text{C}_6\text{H}_6 - \text{H}_2\text{O}$	Dipol - dipol	Çözünmez
C)	$\text{CH}_3\text{OH} - \text{NH}_3$	İyon - dipol	Çözünür
D)	$\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$	Hidrojen bağı	Çözünür
E)	$\text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$	İyon - dipol	Çözünmez

Polar Molekül

HCl, HF, HBr, HI, CO, NO...

H₂O, H₂S, NH₃, NF₃, PH₃ ...

HCN, CH₃COOH, C₂H₅OH

CHCl₃

Apolar Molekül

N₂, O₂, H₂, F₂, Cl₂

BH₃, BF₃, CO₂, CS₂, CCl₄ ...

CH₄, C₂H₂, C₆H₆, C₃H₈

C₂H₆

Polar molekül → Dipol

İyonik bileşik → İyon

Apolar molekül }
Soy gaz } → İndüklenmiş
dipol

	Gözünme Durumu	Zayıf Etkileşim
HCl - H ₂ O	→	
KNO ₃ - C ₂ H ₅ OH	→	
C ₆ H ₆ - CCl ₄	→	
C ₆ H ₆ - H ₂ O	→	
KCl - CCl ₄	→	

2. BÖLÜM

Belirli bir miktar çözücüdeki çözünen madde miktarına **derişim** denir.

Kütlece Yüzde Derişim

100 gram çözeltideki çözünmüş maddenin gram cinsinden kütesine **kütlece yüzde (%) derişim** denir.

$$\text{Kütlece \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen kütle}}{\text{Çözelti kütle}} \cdot 100$$

- Kütlesi ve kütlece yüzde derişimi bilinen birden fazla çözelti karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir:

$$m_1 \cdot (\%)_1 + m_2 \cdot (\%)_2 + \dots = m_{\text{son}} \cdot (\%)_{\text{son}}$$

Hacimce Yüzde Derişim

Hacimce 100 birimlik çözeltide bulunan çözünen maddenin hacmine **hacimce yüzde (%) derişim** denir.

- Genellikle sıvı - sıvı çözeltilerde kullanılan derişim birimidir.

$$\text{Hacimce \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen hacmi}}{\text{Çözelti hacmi}} \cdot 100$$

Mol Kesri (X)

Bir çözeltide herhangi bir bileşenin mol sayısının, çözeltideki tüm maddelerin mol sayıları toplamına oranına **mol kesri** denir.

Örneğin, A ve B maddelerinden oluşan bir çözeltideki bileşenlerin mol kesri,

$$X_A = \frac{n_A}{n_T} \quad X_B = \frac{n_B}{n_T} \quad \text{şeklindedir.}$$

- Bir çözeltideki bileşenlerin mol kesirlerinin toplamı daima 1'e eşittir.

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

ppm (Milyonda Bir Kısım)

Çözünen miktarının çok az olduğu çok seyreltik çözeltilerde ppm derişim birimi kullanılır.

Karışımındaki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına **1 ppm** denir.

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen kütle (g)}}{\text{Çözelti kütle (g)}} \cdot 10^6$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen kütle (mg)}}{\text{Çözelti hacmi (L)}}$$

Molarite (M)

1 L çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına **molarite** denir.

$$M = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözelti hacmi}}$$

$$M (\text{mol / L}) = \frac{n (\text{mol})}{V (\text{L})}$$

Derişik bir çözeltiyi seyreltik hâle getirmek için,

- Çözücü ilave edilebilir.
- Çözünen madde çöktürülerek uzaklaştırılabilir.

Seyreltik bir çözeltiyi derişik hâle getirmek için,

- Çözücü buharlaştırılabilir.
- Çözünen madde ilave edilebilir.

Derişimi bilinen bir çözeltiyi seyreltik veya derişik hâle getirme sırasında aşağıdaki eşitlik kullanılabilir:

$$M_{\text{ilk}} \cdot V_{\text{ilk}} = M_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$$

Çözücüsü ve çözüneni aynı olan farklı hacim ve derişimlerdeki çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin hacmi veya molaritesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir:

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

- Bir çözeltinin yoğunluğu genellikle aşağıdaki formül kullanılarak bulunabilir:

$$d = \frac{m_{\text{çözeltili}}(\text{g})}{V_{\text{çözeltili}}(\text{mL})}$$

- Bir çözeltinin yoğunluğu, kütlece yüzde derişimi ve çözünen maddenin mol kütlesi biliniyorsa molar derişimi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir:

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

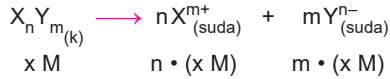
Molalite (m)

Bir kilogram çözücüde çözünmüş maddenin mol sayısıdır.

$$m = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözücü kütlesi (kg)}}$$

İyon Derişimi

İyonik bir katının suda çözünmesi ile oluşan çözeltideki iyon derişimleri çözünme denklemindeki katsayı oranları yardımıyla hesaplanabilir.



- Farklı tür çözeltiler karıştırıldığında karışımdaki her bir iyonun molar derişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir:

$$[\text{İYON}] = \frac{\text{İyonun toplam mol sayısı}}{\text{Toplam hacim (L)}}$$

- Kütlece %30'luk 400 gram şeker çözeltisi hazırlamak için kaç gram şeker kullanılmalıdır?

A) 90 B) 100 C) 120 D) 140 E) 150

- Kütlece %10'luk 50 gram NaOH çözeltisine 10 gram NaOH eklenip çözülürse son çözelti kütlece % kaçlık olur?

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

- Kütlece %25'lik 600 gram tuz çözeltisine kaç gram su eklenirse çözelti kütlece %10'a seyrelir?

A) 600 B) 700 C) 800

D) 900 E) 1000

- 1 mol CaBr_2 tuzunun 800 gram suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin kütlece % derişimi kaçtır?

(Ca: 40, Br: 80)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

2. BÖLÜM

Önce Konuyu
Tanımak
Lazım

5. Kütlece %10'luk 200 gram tuzlu su çözeltisine kütlece %40'luk 300 gram tuzlu su çözeltisi ilave edildiğinde oluşan yeni çözelti kütlece % kaç tuz içerir?

A) 28 B) 30 C) 32 D) 34 E) 36

6. Kütlece %30'luk 200 gram tuz çözeltisi ile kütlece %40'luk 300 gram tuz çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan çözeltiye kaç gram su eklenirse son çözelti kütlece %25'lik olur?

A) 180 B) 200 C) 220 D) 240 E) 280

7. Hacimce %80'lik etil alkol içeren kolonya hazırlamak için 240 mL etil alkole kaç mL su eklenmelidir? (Hacim değişimi ihmal edilmiştir.)

A) 50 B) 60 C) 70 D) 80 E) 90

8. Hacimce %60'lık 250 mL alkollü su çözeltisine 150 mL su eklendiğinde oluşan yeni çözeltideki alkolün hacimce % si kaçtır? (Hacim değişimi ihmal edilmiştir.)

A) 30 B) 32,5 C) 35 D) 37,5 E) 40

9. 9,2 gram etanol ve 10,8 gram sudan oluşan bir karışımın etanolün mol kesri kaçtır? (Etanol: 46 g/mol, Su: 18 g/mol)

A) 0,20 B) 0,25 C) 0,33 D) 0,40 E) 0,50

10. 9,2 gram etil alkol içeren bir sulu çözeltideki etil alkolün mol kesri 0,25'tir.

Buna göre, etil alkolün çözeltideki kütlece % si kaçtır? (C₂H₅OH: 46, H₂O: 18)

A) 23 B) 32 C) 46 D) 58 E) 69

11. 12 gram NaOH katısı ile hazırlanan 250 mL'lik sulu çözeltinin derişimi kaç molaardır? (NaOH: 40)

A) 0,3 B) 0,6 C) 0,9 D) 1,2 E) 1,5

12. 2 molarlık 600 mL NaOH çözeltisinin 1/3'ü çökelme olmadan buharlaştırılırsa oluşan çözelti kaç molar olur?

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

13. **Bilgi:** Bir karışımdaki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına 1 ppm denir.

500 gram serum örneği analiz edildiğinde içerisinde 2 mg glikoz olduğu tespit ediliyor.

Buna göre, serum örneğindeki glikozun ppm cinsinden değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

14.



200 mL'lik bir maden suyu şişesinin üzerindeki etikette 4 mg Mg^{2+} iyonu içerdiği yazmaktadır.

Buna göre, maden suyundaki Mg^{2+} iyonunun ppm derişimi kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

15. Yoğunluğu 1,5 g/mL olan kütlece %20'lik 200 mL X tuzu çözeltisinde kaç gram X tuzu çözünmüştür?

- A) 5 B) 15 C) 30 D) 45 E) 60

16. Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %25'lik NaOH çözeltisinde 450 gram NaOH vardır.

Buna göre, çözelti hacmi kaç L'dir?

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

17. 0,2 molarlık 6 L KNO_3 çözeltisi ile 0,5 molarlık 4 L KNO_3 çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

- A) 0,20 B) 0,24 C) 0,28 D) 0,32 E) 0,36

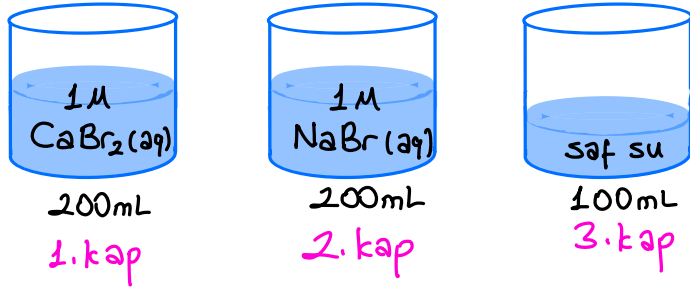
18. Bir kapta bulunan 5 kg su örneği içerisinde cıva iyonu derişimi 6 ppm'dir.

Buna göre, bu örnekte kaç mg cıva iyonu bulunur?

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

19. 1500 gram suda 120 gram $CaBr_2$ çözülerek hazırlanan çözeltinin molalitesi kaçtır? ($CaBr_2$: 200 g/mol)

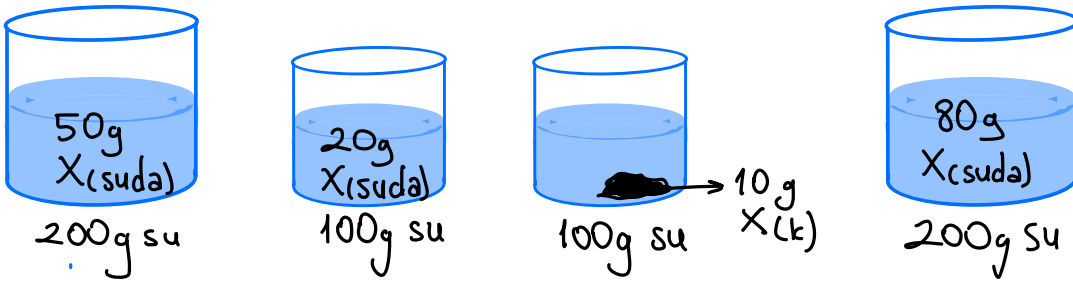
- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5



Yukarıdaki 1. ve 2. kaptaki çözeltiler 3. kaptaki saf su üzerine ilave edildiğinde oluşan sulu çözeltiyle ilgili,
a) Son çözeltideki Ca^{2+} iyonu derişimi kaç mol/L'dir?

b) Son çözeltideki Na^+ iyonu derişimi kaç mol/L'dir?

c) Son çözeltideki Br^- iyonu derişimi kaç mol/L'dir?



X tuzunun oda koşullarındaki çözünürlüğü $25\text{g}/100\text{g}$ sudur.
Buna göre yukarıdaki çözeltileri doymamış, doymuş veya aşırı doymuş olarak belirtiniz.



Bir çözeltide çözünen taneciklerin niteliğine bağlı olmayıp derişimine bağlı olan özelliklere **koligatif özellikler** denir. Koligatif özelliklere; buhar basıncı alçalması, kaynama noktası yükselmesi, donma noktası alçalması ve osmotik basınç örnek olarak verilebilir.

Çözeltideki tanecik derişimi arttıkça kaynama noktası, osmotik basınç, iyonlu sıvılarda elektrik iletkenliği artarken, donma noktası ve sıvı buhar basıncı azalır.

Buhar Basıncı Alçalması

Saf bir sıvıya uçucu olmayan bir çözünen eklendiğinde sıvı yüzeyinin bir kısmında çözünen tanecikleri de bulunur. Bu durum saf sıvı moleküllerinin sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz haline geçmelerini azaltır. Bu nedenle çözeltinin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından düşük olur.

- Çözünen maddenin toplam tanecik derişimi arttıkça çözeltinin buhar basıncı düşer.

Raoult Yasası: Katı-sıvı çözeltilerde, çözücünün kısmî buhar basıncı, saf çözücünün buhar basıncı ile çözeltideki çözücünün mol kesrinin çarpımına eşittir.

$$P_{\text{çözücü}} = X_{\text{çözücü}} \cdot P_{\text{çözücü}}^0$$

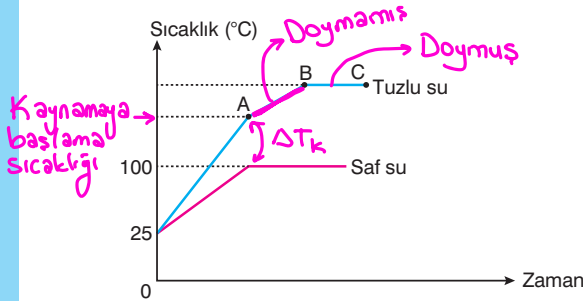
- **Sıvı-sıvı çözeltilerde** ise çözeltinin buhar basıncı Dalton'un kısmî basınçlar bağıntısı ile hesaplanır. Çözeltinin buhar basıncı, bileşenlerin kısmi basınçları toplamına eşittir.

$$\left. \begin{array}{l} P_A = X_A \cdot P_A^0 \\ P_B = X_B \cdot P_B^0 \end{array} \right\} \Rightarrow P_T = P_A + P_B$$

Not: Aynı ortamda kaynayan sıvıların buhar basınçları eşittir.

Kaynama Noktası Yükselmesi

Saf bir sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde çözeltinin kaynama noktası saf sıvınınkinden yüksek olur. Çözeltideki çözünen katı derişimi ne kadar fazla olursa çözelti o kadar yüksek sıcaklıkta kaynamaya başlar.



1 atm basınçta saf su ve tuzlu su

	25°C – A	A – B	B – C
Tuzlu su	Isınıyor	Kaynıyor	Kaynıyor
Sıcaklık	Artıyor	Artıyor	Sabit
Tuzlu su	Doymamış	Doymamış	Doymuş
Buhar basıncı	Artıyor	1 atm	1 atm

- Kaynama noktasındaki yükselme (ΔT_k) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

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

ΔT_k Kaynama noktası yükselmesi

K_k Molal kaynama noktası yükselme sabiti

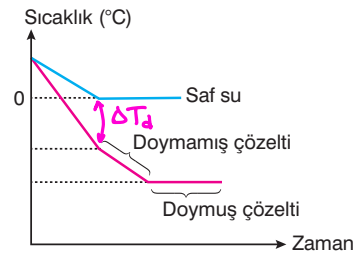
m Çözeltinin molalitesi

T_s Tanecik sayısı

Suda moleküler çözünen maddelerde tanecik sayısı 1, iyonlarına ayrılan maddelerde ise tanecik sayısı toplam iyon sayısına eşit olur.

Donma Noktası Alçalması

Çözeltilerin donma noktası saf çözücünün donma noktasından daha düşüktür. Çözeltinin derişimi arttıkça donma noktasındaki düşme miktarı artar.



1 atm basınçta saf su ve doymamış tuzlu su

- Donma noktasındaki düşme miktarı (ΔT_d) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$\Delta T_d = K_d \cdot m \cdot T_s$$

ΔT_d Donma noktası alçalması

K_d Molal donma noktası alçalma sabiti

m Çözeltinin molalitesi

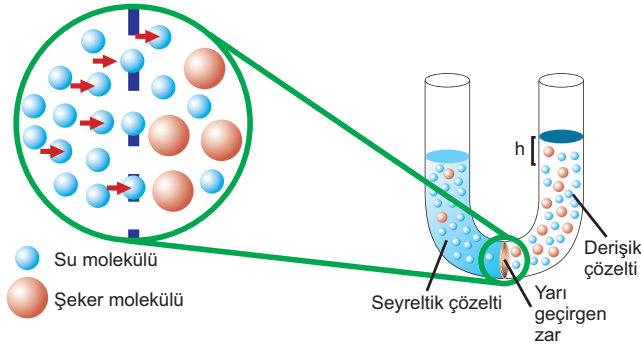
T_s Tanecik sayısı

Not: Bir çözeltideki toplam iyon derişimi arttıkça çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

Ozmos ve Osmotik Basınç

Ozmos, derişimleri farklı iki çözeltinin çözücü moleküllerini geçiren ancak çözünen tanecikleri geçirmeyen yarı geçirgen bir zarla ayırdığında ortaya çıkan koligatif bir özelliktir.

Ozmos için "suyun yarı geçirgen zar aracılığıyla derişimin düşük olduğu ortamdan yüksek olduğu ortama geçişidir" diyebiliriz.



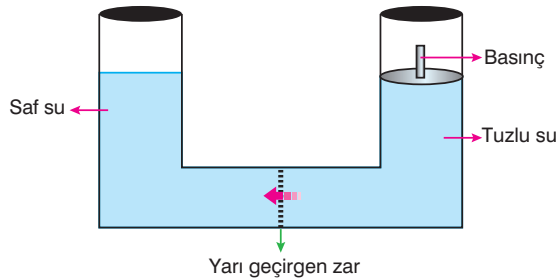
Ozmos olayında derişimi yüksek olan çözeltiden düşük olana doğru bir emme kuvveti uygulanır. Bu emme kuvvetine **osmotik basınç** denir. Derişimi yüksek olan çözeltinin osmotik basıncı da yüksek olur.

Suyun ağaç gövdesinden dallara ve yapraklara iletilmesi osmotik basınç ile ilgilidir.

Ters Ozmos

Ters ozmos, çözeltinin osmotik basıncından daha kuvvetli bir basınç uygulanarak su geçişinin derişik çözeltiden seyreltik çözeltiye doğru olmasının sağlanması olayıdır.

Ters ozmos, deniz suyundan içme suyu elde etmek için kullanılır.



1. I. Saf su
II. 0,1 M NaCl çözeltisi
III. 0,3 M $C_6H_{12}O_6$ çözeltisi

Oda koşullarında bulunan yukarıdaki sıvılar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Kaynamaya başlama noktası en büyük olan III'tür.
- B) Buhar basıncı en büyük olan I'dir.
- C) İletkenliği en fazla olan III'tür.
- D) Donmaya başlama noktası en büyük olan I'dir.
- E) Kaynamaları sırasında buhar basınçları eşittir.

2.

	Örnek	Dış basınç
I.	Saf su	700 mmHg
II.	0,2 M $CaCl_2$ (suda)	760 mmHg
III.	0,3 M NaCl(suda)	700 mmHg

Yukarıdaki madde örneklerinin kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

3. 22°C'de 144 gram suda 2 mol glikoz çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dır? (H_2O : 18 g/mol, 22°C'de suyun buhar basıncı 20 mmHg'dır.)

- A) 10
- B) 12
- C) 14
- D) 16
- E) 18

0,2 mol NaNO_3 çözülerek hazırlanan 500 mL'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı $(100 + 2a)^\circ\text{C}$ 'dir.

Buna göre, aynı ortamda 1 mol AlCl_3 çözülerek hazırlanan 2 L'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ 'dir?

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

1 atm basınçta 2 molal X bileşiğinin sulu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı $103,12^\circ\text{C}$ ise donmaya başlama sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ olur?

(Su için $K_k = 0,52^\circ\text{C/m}$, $K_d = 1,86^\circ\text{C/m}$)

- A) $-3,72$ B) $-5,58$ C) $-7,44$
D) $-9,3$ E) $-11,16$

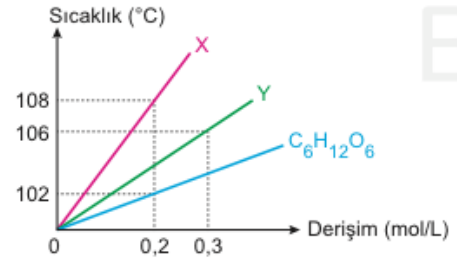
1 atm basınçta 2 kg suda 1 mol glikoz çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin kaynamaya ve donmaya başlama sıcaklıkları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Su için $K_k = 0,52^\circ\text{C/m}$, $K_d = 1,86^\circ\text{C/m}$)

	Kaynamaya başlama sıcaklığı ($^\circ\text{C}$)	Donmaya başlama sıcaklığı ($^\circ\text{C}$)
A)	0,13	$-0,465$
B)	0,26	$-0,93$
C)	100,13	$-0,465$
D)	100,26	$-0,93$
E)	100,52	$-1,86$

1 atm basınçta 2 molal X bileşiğinin sulu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı $103,12^\circ\text{C}$ ise donmaya başlama sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ olur?

(Su için $K_k = 0,52^\circ\text{C/m}$, $K_d = 1,86^\circ\text{C/m}$)

- A) $-3,72$ B) $-5,58$ C) $-7,44$
D) $-9,3$ E) $-11,16$



Yukarıdaki grafikte $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, X ve Y katıları ile hazırlanmış sulu çözeltilerin 1 atm basınçta derişimlerine karşılık gelen kaynamaya başlama noktaları verilmiştir.

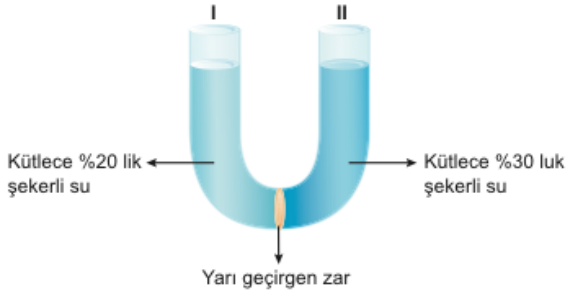
Buna göre, X ve Y katılarının formülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	KCl
B)	AlCl_3	Na_2S
C)	NaCl	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
D)	KNO_3	CaCl_2
E)	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	NaCl

25°C 'de 3 mol CH_3OH ile 2 mol H_2O sıvıları karıştırılarak hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg olur?

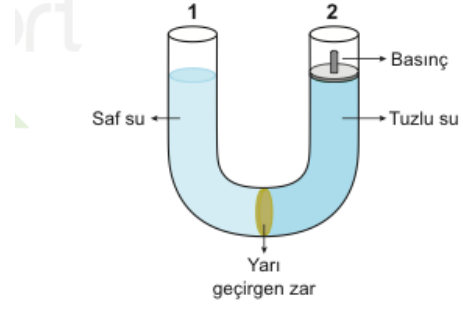
(25°C 'de $P_{\text{CH}_3\text{OH}}^\circ = 80 \text{ mmHg}$, $P_{\text{H}_2\text{O}}^\circ = 24 \text{ mmHg}$)

- A) 38,4 B) 45,8 C) 57,6
D) 63,4 E) 68,2



Şekildeki yarı geçirgen zar ile ayrılmış sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ozmos olayı gerçekleşir.
- B) I. bölmeden II. bölmeye su geçişi olur.
- C) I. bölmedeki çözelti derişimi zamanla azalır.
- D) II. bölmedeki çözelti seviyesi zamanla yükselir.
- E) II. bölmedeki osmotik basınç daha yüksektir.



Yukarıdaki yarı geçirgen zar ile ayrılmış kabın 2. bölümüne osmotik basınçtan daha fazla basınç uygulanarak ters ozmos olayı gerçekleştiriliyor.

Buna göre,

- I. 1. bölmeden 2. bölmeye su geçişi olur.
- II. 1. bölmedeki su seviyesi yükselir.
- III. Deniz suyundan içme suyu elde etmede kullanılan yöntemlerden biridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Çözeltilerin Sınıflandırılması**

Seyreltik Çözelti: Çözünen oranının daha az olduğu çözeltilerdir.

Derişik Çözelti: Çözünen oranının daha fazla olduğu çözeltilerdir.

Doymamış Çözelti: Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceğinden daha az madde çözen çözeltilerdir.

Doymuş Çözelti: Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceği maksimum madde miktarını çözmüş olan çözeltilerdir.

Aşırı Doymuş Çözelti: Belirli koşullarda çeşitli etkilerle çözebileceğinden daha fazla madde çözen çözeltilerdir.

Çözünürlük

Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına **çözünürlük** denir.

Örneğin 25°C'de çözünürlüğü "60 g / 100 g su" olan X katısı için anlamamız gereken "25°C'de 100 gram suda en fazla 60 gram X katısı çözüldüğüdür."

- Maddelerin çözünürlüğü sıcaklık, basınç, çözücünün türü ve ortak iyon etkisi ile değişebilir.
- Çözünürlük ayırt edici özellik olduğundan madde miktarına bağlı değildir. Bu nedenle bir çözeltiye sabit sıcaklıkta çözücü ya da çözünenden eklemek çözünürlüğü değiştirmez.

1. Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına "çözünürlük" denir.

25°C sıcaklıkta 150 gram suya 50 gram X tuzu ilave edildiğinde 20 gram X'in çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, X tuzunun 25°C'deki çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 33,3 E) 40

2. X tuzunun oda koşullarındaki çözünürlüğü 60 g / 100 g sudur.

Buna göre, oda koşullarında 400 gram doymuş X tuzu çözeltisi hazırlamak için kaç gram suya ihtiyaç vardır?

- A) 200 B) 225 C) 250 D) 275 E) 300

3. Doymamış bir tuzlu su çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar tuz ilave edildiğinde aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) Daha derişik bir çözelti elde edilir.
B) Çözelti kütlesi artar.
C) Tuzun sudaki çözünürlüğü artar.
D) Çözelti doymuş hale gelebilir.
E) Çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

5. BÖLÜM

ÜçDörtBes
ALL STAR

Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

Çözücü ve Çözünenin Cinsi

Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler de apolar çözücülerde iyi çözünür.

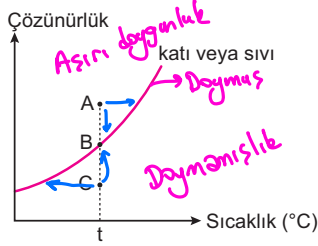
Sıcaklık

a) Endotermik Çözünme:

Isı alarak gerçekleşen çözünmelerdir.



Suda endotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.



t°C'de çözelti,

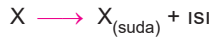
A Aşırı doymuş

B Doymuş

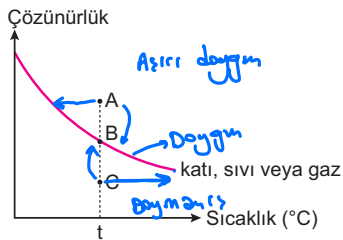
C Doymamış

b) Ekzotermik Çözünme:

Isı vererek gerçekleşen çözünmelerdir.



Suda ekzotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük azalır.



t°C'de çözelti,

A Aşırı doymuş

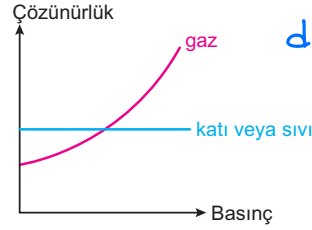
B Doymuş

C Doymamış

Basınç

- Katı ve sıvıların çözünürlüğü basınçtan etkilenmez.
- Gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar.

Gazların çözünürlüğü daima ekzotermik



- Gazların yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü en yüksektir.

Ortak İyon Etkisi

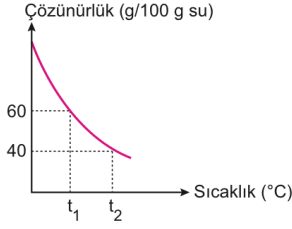
Bir tuzun kendisiyle ortak iyon içeren bir çözeltideki çözünürlüğü, aynı sıcaklıktaki saf sudaki çözünürlüğüne göre daha düşüktür.

Çözünme Hızı

Birim zamanda çözünen madde miktarıdır.

Çözünme Hızını Etkileyen Faktörler

- Çözücü ve çözünenin cinsi
- Sıcaklık
- Temas yüzeyi
- Karıştırmak



Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X katısının suda çözünme denklemi,
 $X_{(k)} + \text{ısı} \rightarrow X_{(\text{suda})}$ şeklindedir.
- B) $t_2^{\circ}\text{C}$ 'de doymamış X çözeltisi $t_1^{\circ}\text{C}$ 'ye soğutulursa doymuş hale gelebilir.
- C) $t_1^{\circ}\text{C}$ 'de 150 gram su ve 60 gram X katısı ile hazırlanan çözelti doygundur.
- D) $t_2^{\circ}\text{C}$ 'de X çözeltisinin doygün çözeltisi kütlece %40'lıktır.
- E) $t_1^{\circ}\text{C}$ 'deki 320 gram doygün X çözeltisi $t_2^{\circ}\text{C}$ 'ye ısıtıldığında 40 gram X çöker.

Aşağıdaki tabloda bir X tuzunun farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri verilmiştir.

	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Çözünürlük (g/100g su)
I.	10	50
II.	50	80

50 $^{\circ}\text{C}$ 'de hazırlanan 540 gramlık doygün X çözeltisi 10 $^{\circ}\text{C}$ 'ye soğutulduğunda çökme olmaması için en az kaç gram su ilave edilmelidir?

- A) 150 B) 180 C) 210 D) 240 E) 270

1. BÖLÜM

ÜçDörtBes
ALL STAR

Kimyasal tepkimelerde sabit basınç altında meydana gelen ısı değişimine **tepkime entalpisi (ΔH)** denir.

$$\Delta H = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}}$$

Tepkime entalpisi,

- Maddelerin fiziksel haline, ortamın sıcaklık ve basıncına ve madde miktarına bağlıdır.
- Tepkimenin izlediği yola ve katalizöre bağlı değildir.
- Denklem katsayıları ile doğrudan orantılıdır !

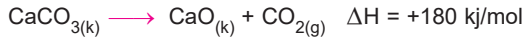
Sistemin enerji alışverişine göre tepkimeler endotermik ve ekzotermik olarak sınıflandırılır.

Endotermik Tepkime

Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelerdir.

- Isı ifadesi girenler tarafına yazılır.
- Tepkime entalpisi (ΔH)'nin işareti (+)'tir.

Örneğin,



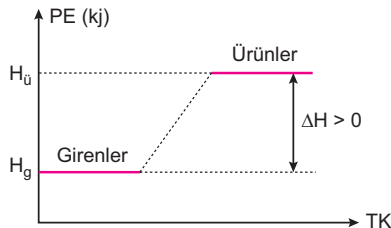
Endotermik Tepkime Örnekleri

- ✓ Erime, buharlaşma ve süblimleşme olayları
- ✓ Bir atomdan elektron koparılması (iyonlaşma enerjisi)
- ✓ Suyun elektrolizi
- ✓ Bağ kırılması
- ✓ Azotun yanması

Endotermik Tepkimelerde;

- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı girenlerin potansiyel enerjileri toplamından büyüktür.
- Toplam entalpi zamanla artar.
- Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gerekir.
- Enerji yönünden girenler daha kararlıdır.

Endotermik tepkimelerde potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdaki gibidir:

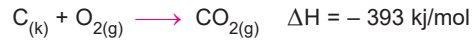


Ekzotermik Tepkime

Dışarıya ısı vererek gerçekleşen tepkimelerdir.

- Isı ifadesi ürünler tarafına yazılır.
- Tepkime entalpisi (ΔH)'nin işareti negatif (-)'tir.

Örneğin,



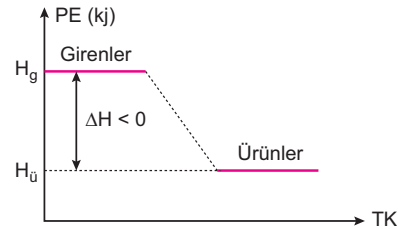
Ekzotermik Tepkime Örnekleri

- ✓ Donma, yoğunlaşma ve kırılgılaşma olayları
- ✓ Bir atomun elektron alması (Elektron ilgisi)
- ✓ Gazların suda çözünmesi
- ✓ Bağ oluşması
- ✓ Azotun yanması hariç tüm yanma olayları
- ✓ Nötralleşme tepkimeleri

Ekzotermik Tepkimelerde;

- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı girenlerin potansiyel enerjileri toplamından küçüktür.
- Toplam entalpi zamanla azalır.
- Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
- Enerji yönünden ürünler daha kararlıdır.

Ekzotermik tepkimelerde potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdaki gibidir:



1. I. $2\text{Fe}_{(k)} + 3\text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(k)} + 3\text{CO}_{(g)} \quad \Delta H = + 24,8 \text{ kJ}$
 II. $\text{NH}_{3(g)} + \text{HCl}_{(g)} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(k)} + 138 \text{ kJ}$
 III. $\text{CaCO}_{3(k)} + 178 \text{ kJ} \rightarrow \text{CaO}_{(k)} + \text{CO}_{2(g)}$
 IV. $\text{CO}_{(g)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} \quad \Delta H = - 283 \text{ kJ}$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri endotermiktir?

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

2. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde $\Delta H > 0$ dır?

- A) $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 B) $\text{H}^+_{(\text{suda})} + \text{OH}^-_{(\text{suda})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(s)}$
 C) $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}_{(k)} + 1/2\text{Cl}_{2(g)}$
 D) $\text{F}_{(g)} + e^- \rightarrow \text{F}^-_{(g)}$
 E) $\text{H} \cdot + \cdot\text{H} \rightarrow \text{H}_2$

3. Endotermik tepkime: Dışarıdan ısı (enerji) alarak gerçekleşen tepkimelerdir.

Kimyasal değişim: Maddenin iç yapısında meydana gelen değişimlerdir.

Yukarıdaki bilgilere göre aşağıdaki olaylardan hangisi endotermik olup gerçekleşmesi sırasında kimyasal değişim meydana gelir?

- A) Suyun buharlaşması
 B) Gazların suda çözünmesi
 C) Kağıdın yanması
 D) Bir atomdan elektron koparılması
 E) Kar yağarken havanın ısınması

4. $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Yukarıdaki denkleme göre 8,4 gram C_2H_4 gazının yakılması sonucu 390 kJ ısı açığa çıktığına göre tepkimenin entalpisi (ΔH) kaç kJ dır? (C: 12, H: 1)

- A) 650 B) 1300 C) -650
 D) -1300 E) -390

5. Bir kimyasal tepkimenin entalpi değişimi (ΔH) aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Maddelerin fiziksel hali
 B) Basınç
 C) Sıcaklık
 D) Tepkimenin izlediği yol
 E) Tepkimedeki maddelerin cinsi

6. $\text{Mg}_{(k)} + 2\text{HCl}_{(\text{suda})} \rightarrow \text{MgCl}_{2(\text{suda})} + \text{H}_{2(g)} + 300 \text{ kJ}$

denkleme göre bir miktar Mg metali ile 400 mL HCl çözeltisi artansız tepkimeye girdiğinde 180 kJ ısı açığa çıktığı gözleniyor.

Buna göre tepkimede kullanılan HCl çözeltisinin derişimi kaç mol/L dir?

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

7. $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)} \quad \Delta H = +16 \text{ kJ}$

Yukarıdaki denkleme göre 0,4 mol N_2 ile 0,6 mol O_2 gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde kaç kJ ısı alınır?

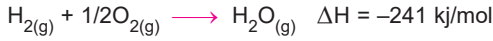
- A) 4,8 B) 6,4 C) 9,6 D) 12,8 E) 17,6



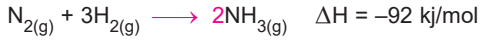
Gerçekleşen olayın cinsine göre entalpi değişimleri farklı isimler alır:

Standart Oluşum Entalpisi

Standart koşullarda (25°C, 1 atm) bir bileşiğin 1 molünün elementlerinden oluşması sırasında ısı değişimine **standart oluşum entalpisi** denir. ΔH_f° şeklinde gösterilir.



($H_{2O(g)}$ nin molar oluşum ısı $\Delta H_f^\circ = -241 \text{ kJ/mol}$ 'dür.)



($NH_{3(g)}$ nin molar oluşum ısı $\Delta H_f^\circ = -46 \text{ kJ/mol}$ 'dür.)

- Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşum entalpisi "sıfır" kabul edilir.

$Fe_{(k)} = 0$	$O_{2(g)} = 0$
$Fe_{(s)} \neq 0$	$O_{3(g)} \neq 0$

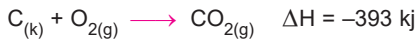
Bir tepkimenin standart tepkime entalpisi ($\Delta H_{\text{tepkime}}^\circ$),

Ürünlerin standart oluşum entalpileri toplamından girenlerin standart oluşum entalpileri toplamı çıkarılarak bulunabilir:

$$\Delta H_{\text{tepkime}}^\circ = \sum H_f^\circ(\text{ürünler}) - \sum H_f^\circ(\text{girenler})$$

Molar Yanma Entalpisi

1 mol maddenin tamamen yakılması sırasında entalpi değişimidir.



$C_{(k)}$ nin molar yanma entalpisi -393 kJ 'dür.

Molar Nötrleşme Entalpisi

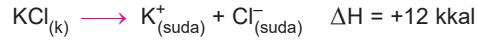
1 mol asit ya da bazın nötrleşmesi sırasında entalpi değişimidir.



- HCl 'nin molar nötrleşme entalpisi -60 kJ 'dür.
- $NaOH$ 'in molar nötrleşme entalpisi -60 kJ 'dür.

Molar Çözünme Entalpisi

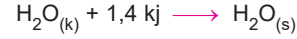
1 mol maddenin suda çözünmesi sırasında entalpi değişimidir.



- $KCl_{(k)}$ nin molar çözünme entalpisi $+12 \text{ kkal}$ 'dir.

Molar Erime ve Donma Entalpisi

1 mol maddenin erimesi veya donması sırasında entalpi değişimidir.



- $H_2O_{(k)}$ nin molar erime entalpisi $+1,4 \text{ kJ}$ 'dür.
- $H_2O_{(s)}$ nin molar donma entalpisi $-1,4 \text{ kJ}$ 'dür.

Molar Buharlaşma ve Yoğunlaşma Entalpisi

1 mol maddenin buharlaşması veya yoğunlaşması sırasında entalpi değişimidir.



- $H_2O_{(s)}$ nin molar buharlaşma entalpisi $+44 \text{ kJ}$ 'dür.
- $H_2O_{(g)}$ nin molar yoğunlaşma entalpisi -44 kJ 'dür.

1. Bir bileşiğin 1 molünün standart koşullarda (25°C sıcaklık ve 1 atm basınç) elementlerinden oluşumu sırasındaki enerji değişimine "standart oluşum entalpisi" denir. Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.

Buna göre aşağıdaki tepkimelerden hangisinin ΔH değeri oluşan bileşiğin standart oluşum entalpisine eşittir?

- A) $\text{CO}_{(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$
 B) $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$
 C) $2\text{Fe}_{(s)} + 3/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(k)}$
 D) $\text{S}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{2(g)}$
 E) $\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)}$

2. NO_2 gazının standart oluşum entalpisi +33 kJ/mol dür.

Buna göre standart koşullarda 14 gram N_2 gazının NO_2 gazına dönüşmesi için gereken ısı kaç kJ dür? (N: 14)

- A) 33 B) 49,5 C) 66 D) 82,5 E) 99

3.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol)
$\text{NH}_{3(g)}$	-46
$\text{NO}_{(g)}$	+90
$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-242

Yukarıdaki tabloda verilen bilgiler kullanıldığında,



tepkimesinin standart entalpi değişimi (ΔH) kaç kJ olur?

- A) -454 B) -272 C) -696
 D) -328 E) -860

4.

Molar yanma entalpisi -490 kkal/mol olan $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ bileşiğinin 26,4 gramı yakıldığında 294 kkal ısı açığa çıktığına göre bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1)

- A) CH_4 B) C_2H_6 C) C_3H_8
 D) C_4H_{10} E) C_5H_{12}

5.



tepkimesindeki ΔH değeri,

- I. N_2 gazının molar yanma ısısı
 II. NO_2 gazının molar oluşum ısısı
 III. 2'şer mol N_2 ve O_2 gazlarından alınarak tam verimle tepkimeye sokulduğunda gereken ısı

niceliklerinden hangilerine eşittir?

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

6.

Aşağıda bazı bileşiklerin standart oluşum entalpileri verilmiştir.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol)
$\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$	-85
$\text{CO}_{2(g)}$	-393
$\text{H}_2\text{O}_{(s)}$	-285

Buna göre C_2H_6 gazının standart yanma entalpisi kaç kJ/mol dür?

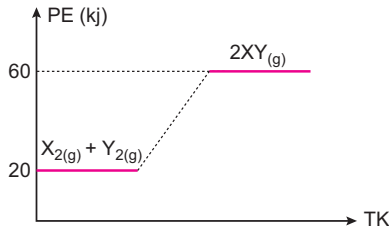
- A) -680 B) +940 C) +680
 D) -940 E) -1556

2. BÖLÜM

7. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin karşısında verilen entalpi türü yanlıştır?

Tepkime	Entalpi Türü
A) $N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2}H_{4(g)}$	Oluşum
B) $H_2O_{(k)} \rightarrow H_2O_{(s)}$	Erime
C) $H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \rightarrow H_2O_{(s)}$	Nötrleşme
D) $CO_{(g)} + 1/2 O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	Yanma
E) $CaCO_{3(k)} \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$	Çözünme

8. Bir tepkimenin potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- Tepkime entalpisi (ΔH) = -40 kJ dür.
- $XY_{(g)}$ nın molar oluşum ısısı +20 kJ dür.
- 1 mol $X_{2(g)}$ harcandığında 40 kJ ısı alınır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

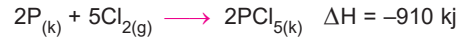
9. C_nH_{2n+2} genel formülüne sahip bir bileşiğin molar yanma entalpisi -1427 kJ dür.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol)
C_nH_{2n+2}	-85
$CO_{2(g)}$	-393
$H_2O_{(g)}$	-242

Tablodaki bilgilere göre bileşikteki n değeri kaçtır?

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

10.



tepkimleri verildiğine göre, $PCl_{3(s)}$ için molar oluşum entalpisinin değeri kaç kJ dür?

- A) -315 B) +420 C) +315
D) -420 E) -770

11.



tepkimesine göre standart şartlarda 30,4 gram CS_2 katısının yakılması sırasında 430 kJ ısı açığa çıktığı gözleniyor.

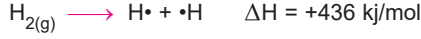
Buna göre $CS_{2(k)}$ nin standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol dür?

(CS_2 : 76 g/mol, Standart oluşum ısısı (ΔH_f°) : $CO_{2(g)} = -390$ kJ/mol, $SO_{2(g)} = -300$ kJ/mol)

- A) +85 B) -125 C) -85
D) +125 E) -145

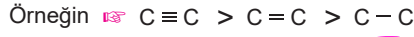


Bir kimyasal bağın kırılması için gerekli enerjiye **bağ enerjisi** denir.



- Bir bağın enerjisi ne kadar yüksekse bağ o kadar sağlamdır.
- Kimyasal bağın kırılması endotermik, bağın oluşumu ekzotermiktir.
- Bir bağın kırılması için ne kadar enerji gerekiyorsa, aynı bağın oluşumu sırasında da o kadar enerji açığa çıkar.
- **Bağ uzunluğu**, kovalent bağ yapan iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklıktır. Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ o kadar sağlamdır.

- İki atom arasında oluşan bağ sayısı arttıkça bağın enerjisi ve sağlamlığı artar.



- Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren kimyasal türler arasındaki bağlar kırılırken, ürünleri oluşturmak için yeni bağlar oluşur. Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini (ΔH) verir.

Bir tepkimenin standart entalpi değişimi aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

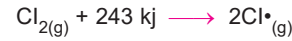
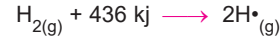
$$\Delta H_{\text{tepkime}}^{\circ} = \sum H_{\text{B}}^{\circ} (\text{kırılan bağlar}) - \sum H_{\text{B}}^{\circ} (\text{oluşan bağlar})$$

Girenlerin
Bağ Enerjileri - Ürünlerin
Bağ Enerjileri

1. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir kimyasal bağın kırılması için gerekli enerjiye bağ enerjisi denir.
- B) Bağ oluşumu ekzotermik bir olaydır.
- C) Bir bağın kırılması için gereken enerji ne kadar yüksek ise bağ o kadar zayıftır.
- D) Bir tepkimede kırılan bağların enerjileri toplamı, oluşan bağların enerjileri toplamından büyükse tepkime endotermiktir.
- E) Bir molekülde kimyasal bağın sağlamlığı arttıkça molekülün kararlılığı artar.

2.



Yukarıdaki tepkimeler incelendiğinde,

- I. Bağ kırılması endotermik olarak gerçekleşen fiziksel bir olaydır.
- II. H - H bağı, Cl - Cl bağından daha sağlamdır.
- III. H_2 molekülü, $\text{H}\cdot$ atomlarından daha karardır.
- IV. Cl_2 molekülü, H_2 molekülünden daha karardır.

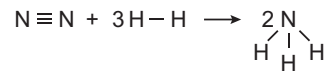
sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

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

3.

Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
$\text{N} \equiv \text{N}$	946
$\text{H} - \text{H}$	436
$\text{N} - \text{H}$	391

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



tepkimesinin entalpisi (ΔH) kaç kJ dür?

- A) -46
- B) +46
- C) -92
- D) +92
- E) -108

4. Aşağıdaki tabloda bazı bağların enerjileri verilmiştir.

Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
C – H	416
F – F	158
H – F	568
C – F	490

Buna göre,



tepkimesinin entalpi değeri (ΔH) kaç kJ dür?

- A) +1672 B) –1672 C) +1936
D) –1936 E) +1824

5. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$

tepkimesinin entalpisi (ΔH) bağ enerjileri yardımıyla hesaplanmak istenirse aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

- A) C – C B) C = C C) C $\equiv$ C
D) C – H E) H – H

6.

Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
H – Cl	431
Cl – Cl	243
N – H	390



tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) –458 kJ olduğuna göre N $\equiv$ N bağının enerjisi kaç kJ/mol dür?

- A) 643 B) 724 C) 897
D) 941 E) 1052

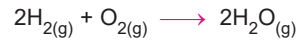
7.

Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
C – H	416
O = O	498
C = O	724
O – H	464

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre 8 gram CH_4 gazının yakılması sonucu açığa çıkan ısı kaç kJ dür? (C:12, H:1)

- A) 322 B) 444 C) 562 D) 644 E) 888

8.



tepkimelerinin entalpi değerleri biliniyor.

Buna göre C = O bağının enerjisinin hesaplanabilmesi için,

- I. C – H , O = O , H – O
II. H – H , O = O , H – O
III. H – H , H – O , C – H
IV. C – H , H – H , O = O

bağ enerjilerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

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

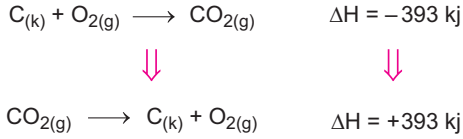
4. BÖLÜM

Önce Konuyu
Tanımak
Lazım**Hess Yasası**

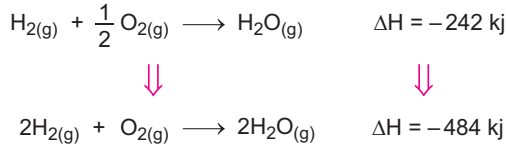
Hess Yasası, ürün oluşana kadar tepkimede izlenen yolun her adımında meydana gelen değişiklikleri özetleyerek entalpi içindeki genel değişikliği hesaplamayı sağlar.

Hess Yasası'na göre entalpisi hesaplanacak tepkimenin ara basamakları düzenlenirken aşağıdaki kurallar uygulanır:

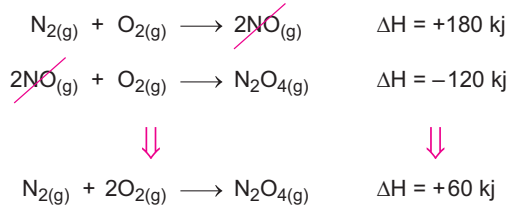
1. Bir tepkime ters çevrilirse ΔH işaret değiştirir.



2. Bir tepkime bir katsayıyla çarpılırsa ΔH değeri de aynı katsayıyla çarpılır.



3. Birden fazla denklemin toplanmasıyla oluşan denklemin ΔH 'i, toplanan tepkimelerin ΔH 'ları toplamına eşittir.



1.



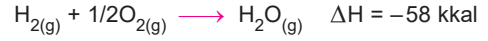
olduğuna göre,



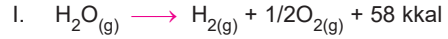
tepkimesinin entalpisi (ΔH) kaç kkal'dır?

- A) +22 B) -22 C) +44
D) -44 E) +11

2.



olduğuna göre,



ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3.

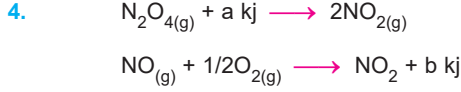


tepkimleri verildiğine göre,



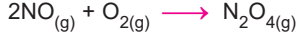
tepkimesinin entalpisi aşağıdaki ifadelerden hangisi ile bulunabilir?

- A) $\Delta H_1 + \Delta H_2$
B) $\Delta H_1 - \Delta H_2$
C) $\Delta H_1 - 2\Delta H_2$
D) $2\Delta H_1 - \Delta H_2$
E) $\Delta H_2 - 2\Delta H_1$



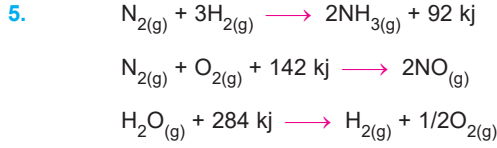
tepkimleri verilmiştir.

Buna göre 30 gram NO gazının,



denkleminde göre yakılması sonucundaki ısı değişimi kaç kJ'dür? (N:14, O:16)

- A) $a + 2b$ B) $\frac{a-2b}{2}$ C) $\frac{-a-2b}{2}$
D) $-2a + b$ E) $-2a - 4b$

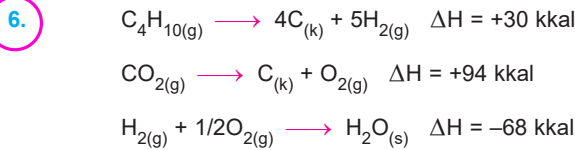


Yukarıda verilen tepkimelere göre,



17 gram NH_3 gazının yakılmasından kaç kJ ısı açığa çıkar? (NH_3 :17 g/mol)

- A) 154,5 B) 309 C) 618
D) 1236 E) 1854



tepkimleri verildiğine göre, C_4H_{10} gazının standart koşullardaki molar yanma entalpisi kaç kkal'dır?

- A) -342 B) -465 C) -528
D) -686 E) -754

7. NH_3 bileşiğinin elementlerinden oluşma tepkimesinin ekzotermik olduğu biliniyor.

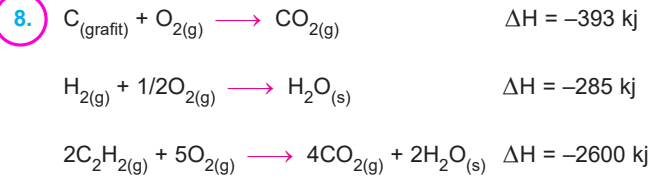
Tepkime	Entalpi Değişimi
$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$	ΔH_1
$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(s)}$	ΔH_2
$4\text{NH}_{3(g)} \longrightarrow 2\text{N}_{2(g)} + 6\text{H}_{2(g)}$	ΔH_3

Yukarıda entalpi değişimleri verilen tepkimeler ile ilgili,

- I. NH_3 gazının molar oluşum ısı ΔH_1 dir.
II. $|\Delta H_1| < |\Delta H_2|$
III. $\Delta H_3 = 2 \Delta H_1$

yargılarından hangileri yanlıştır?

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



olduğuna göre,



tepkimesinin entalpi değeri (ΔH) kaç kJ'dür?

- A) -533 B) +467 C) -1385
D) +229 E) -868