

No:

Adı ve Soyadı:

2025-2026 Öğretim Yılı Bahar Dönemi GENEL KİMYA II dersi Yarıyıl Sonu Sınavı 11.06.2026,
Perşembe, saat: 10:00 – 12:00. Toplam . 10 soru. Her soru 10 puandır.

1. Aşağıdaki isimleri verilen iyonik bileşikler ile koordinasyon bileşiklerinin formüllerini ismin altındaki kutuya yazınız. (Li^+ , Na^+ , K^+ , Ag^+ , Cu^+ , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , HCO_3^- , NO_3^- , CN^- , NH_3 , Cl^- , I^- , OH^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , H_2O)

Sodyum bikarbonat	Magnezyum fosfat	Lityum nitrat	Demir(II) klorür	Bakır(I) iyodür
NaHCO_3	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	LiNO_3	FeCl_2	CuI
Bakır(II) sülfat Pentahidrat	Demir(0) pentakarbonil	Potasyum hekzasiyanoferrat(II)	Sodyum tetrahidroksoalüminat (III)	Diamgümüş (I) klorür
$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{CO})_5$	$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$	$\text{NaAl}(\text{OH})_4$	$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$

2. Aşağıdaki Bronsted tipi asit-baz tepkimelerinde oluşan ürünleri yazınız.

a)	HNO_3 (asit) + H_2O (baz) $\longrightarrow$ $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$
b)	OH^- (baz) + HCl (asit) $\longrightarrow$ $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$
c)	CO_3^{2-} (baz) + CH_3COOH (asit) $\longrightarrow$ $\text{HCO}_3^- + \text{CH}_3\text{COO}^-$
d)	HCO_3^- (baz) + HCl (asit) $\longrightarrow$ $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Cl}^-$ $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$ ve H_2O oluşturmak üzere parçalanır.
e)	OH^- (baz) + H_3O^+ (asit) $\longrightarrow$ $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

3. Aşağıdaki bileşiklerin *molekül ağırlıkları* ve *kaynama noktaları* formüllerin altlarında verilmiştir.

A	B	C	D
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{OH} \end{array}$
50 g/mol	85 g/mol	118 g/mol	46 g/mol
-24 °C	39 °C	61 °C	78 °C

a) Klorlu bileşiklerde (A, B, C) kaynama noktalarının nasıl değişmektedir? Sebebini açıklayınız.

Molekül ağırlığının artması ile kaynama noktaları yükselmektedir. Sebebi moleküller arası London etkileşmelerinin artmasıdır.

b) Etil alkolün ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) molekül ağırlığı klorlu bileşiklerden daha düşük olmasına rağmen kaynama noktasının daha yüksek olmasının sebebini açıklayınız.

Etil alkolde OH grubu moleküller arası hidrojen bağı yapmaktadır.

b) Saf NaCl'ün erime noktası 801 °C, kaynama noktası 1465 °C'dir. NaCl'nin erime ve kaynama noktasının A, B, C, D bileşiklerinden daha yüksek olmasının sebebini açıklayınız.

NaCl, moleküler bir birleşik değildir; iyonik bir bileşiktir. İyonik bileşiklerde iyonlar üç boyutlu bir kristal ağ örgüsü oluştururlar. Bu nedenle iyonik bileşiklerin erime noktası ve kaynama noktası çok yüksektir.

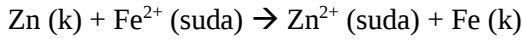
4. Aşağıda verilen terimleri tanımlayınız.

Tepkime hızı (k)	Tepkime hızı, bir kimyasal tepkimede birim zamanda harcanan reaktif (giren) miktarı veya oluşan ürün miktarıdır.
Aktifleşme enerjisi (Ea) (kinetik)	Aktifleşme enerjisi (Ea), bir kimyasal tepkimenin başlayabilmesi için reaktiflerin (girenlerin) sahip olması gereken en düşük (minimum) kinetik enerji miktarıdır.
Hız belirleyici adım (kinetik)	Hız belirleyici adım, çok basamaklı (mekanizmalı) kimyasal tepkimelerde gerçekleşen en yavaş basamaktır.
Geçiş kompleksi (kinetik)	Geçiş kompleksi, bir kimyasal tepkimede giren maddelerin ürünlere dönüşürken ulaştığı, eski bağların kopmaya başladığı ve yeni bağların aynı anda olduğu en yüksek enerjili ve en kararsız ara durumdur.
Yarılanma ömrü (kinetik)	Yarılanma ömrü, bir kimyasal tepkimede başlangıçta var olan reaktif (giren) miktarının veya derişiminin tam olarak yarisına (%50'sine) inmesi için geçen süredir.
Radyoaktif bozunma	Radyoaktif bozunma, kararsız atom çekirdeklerinin, daha kararlı bir yapıya ulaşmak amacıyla kendiliğinden ışıma (radyasyon) ve parçacık yayarak başka elementlerin çekirdeklerine dönüşmesi sürecidir.
Alfa-parçacığı	Alfa parçacığı, iki proton ve iki nötrondan oluşan, yüksek hızla hareket eden ve aslında Helyum-4 atomunun çekirdeği olan, artı (+2) yüklü bir nükleer radyasyon parçacığıdır.
Beta parçacığı	Beta parçacığı, kararsız bir atom çekirdeğinin daha kararlı hale gelebilmek için gerçekleştirdiği nükleer bozunma sırasında, çekirdekten çok yüksek hızla fırlatılan yüksek enerjili bir elektron veya pozitrondur.
Pozitron	Elektron ile tamamen aynı kütleye ve spine sahip, ancak elektrik yükü negatif yerine pozitif (+1) olan kararsız bir nükleer parçacıktır.
Polimer	Polimer, monomer adı verilen küçük ve basit moleküllerin kimyasal bağlarla uç uca eklenerek tekrarlanmasıyla oluşan, çok yüksek molekül ağırlığına sahip dev (makro) moleküllerdir.

5. CaSO_4 , Ag_2CO_3 , ve PbCl_2 suda çok az çözünen iyonik bileşiklerdir. Bu iyonik bileşiklerin su içindeki çözünme denklemlerini yazınız ve denkleştiriniz. İlgili denkleme ait $K_{\text{çç}}$ eşitliklerini yazınız.

Çözünme denklemleri	$K_{\text{çç}}$
a) $\text{CaSO}_4(\text{k}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{suda}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{suda})$	$K_{\text{çç}} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}]$
b) $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{suda}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{suda})$	$K_{\text{çç}} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CO}_3^{2-}]$
c) $\text{PbCl}_2(\text{k}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{Cl}^-(\text{suda})$	$K_{\text{çç}} = [\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^-]^2$

6. (a) Aşağıdaki standart elektrot potansiyellerini kullanarak



tepkimesinin standart pil (hücre) potansiyelini hesaplayınız.

Yükseltgen	İndirgen	E° (V)
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$\text{Zn}(\text{k})$	-0.76
$\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$\text{Fe}(\text{k})$	-0.44

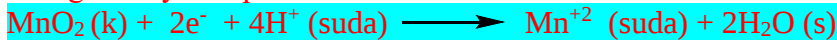
$$E^\circ \text{ pil} = E^\circ \text{ katot} - E^\circ \text{ anot} = -0.44 - (-0.76) \text{ V} = 0.32 \text{ V}$$

(b) $\Delta G^\circ = -n F E^\circ$ olduğuna göre tepkimenin Gibbs serbest enerjisini (kJ/mol) hesaplayınız.
(1 coul x 1 volt = 1 Joule) ; $F = 96485 \text{ coul/mol}$

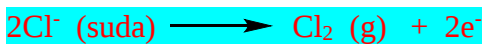
$$\begin{aligned} n &= 2 ; & \Delta G^\circ &= -n F E^\circ \\ F &= 96485 \text{ coul/mol} & \Delta G^\circ &= -(2 \times 96485 \times 0.32) \\ E^\circ \text{ pil} &= 0.32 \text{ V} & \Delta G^\circ &= -61750 \text{ J/mol} \\ & & &= -61.75 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

7. $\text{MnO}_2(\text{k}) + \text{Cl}^-(\text{suda}) \longrightarrow \text{Mn}^{+2}(\text{suda}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ (asidik ortamda)
yükseltgenme-indirgenme tepkimesini eşitleyiniz.

İndirgenme yarı tepkimesi



Yükseltgenme yarı tepkimesi



Toplam tepkime



8. Çözünürlük, verilen bir sıcaklıkta, miktarı verilen bir çözücü içinde çözünen maddenin maksimum gram veya mol miktarıdır.

NaCl'nin (NaCl= 58,5 g/mol) su içindeki çözünürlüğü 25°C 'de (35 g NaCl / 100 g su) dur (yoğunluğu, d= 1,19 g/mL). Doygun NaCl çözeltisinin

(a) Yüzde % derişimini hesaplayınız.

$$\% \text{ NaCl} = \frac{g_{\text{NaCl}}}{(g_{\text{NaCl}} + g_{\text{su}})} \times 100 \% = \frac{35}{(35 + 100)} \times 100 \% = \%26$$

(b) Molalitesini (mol NaCl/1 kg su)

35 g NaCl = 35/58,5 = 0,60 mol NaCl; 100 g su = 0,1 kg su

Molalite = mol NaCl/ kg çözücü = 0,60 mol NaCl/ 0,1 kg su = 6 mol /kg = 6 molal

(c) Molaritesini (mol NaCl /1 L çözelti) hesaplayınız.

$$\frac{1000 \text{ mL NaCl çöz}}{1 \text{ L NaCl çöz}} \times \frac{1,19 \text{ g NaCl çöz}}{1 \text{ mL NaCl çöz}} \times \frac{35 \text{ g NaCl}}{135 \text{ g NaCl çöz}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58,5 \text{ g NaCl çöz}} = 5,27 \text{ mol/L}$$

5,27 M

9. a) HCl kuvvetli asittir. 5×10^{-3} M HCl çözeltisinin pH 'sını hesaplayınız.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log [\text{HCl}] = -\log (5 \times 10^{-3}) = 2,3$$

b) NaOH kuvvetli bazdır. 5×10^{-3} M NaOH çözeltisinin pH 'sını hesaplayınız. $K_{\text{su}} = 1 \times 10^{-14}$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log [\text{NaOH}] = -\log (5 \times 10^{-3}) = 2,3$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \text{ olduğundan } \text{pH} = 14 - 2,3 = 11,7$$

10. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ tepkimesi için K_b bazlık sabiti aşağıda verilmiştir.

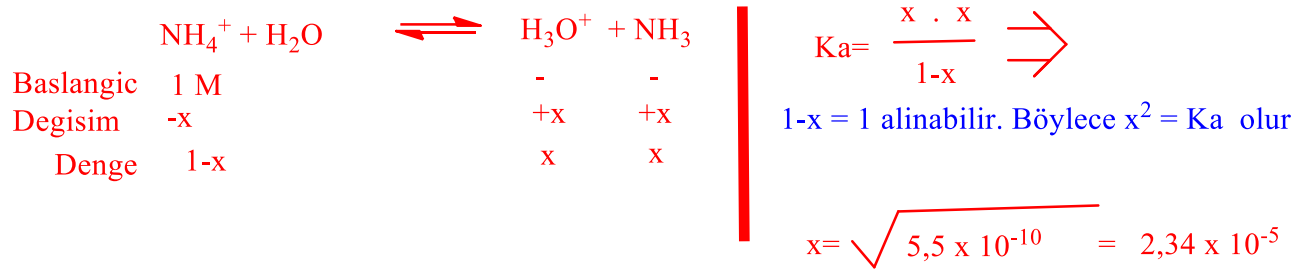
$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

a) $K_a \times K_b = K_{\text{su}}$ eşitliğini dikkate alarak

$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$ tepkimesi için K_a eşitliğini yazınız ve K_a sabitini hesaplayınız. ($K_{\text{su}} = 1 \times 10^{-14}$)

$$K_a \times K_b = K_{\text{su}} \rightarrow \text{İşlem} \rightarrow K_a = 5,5 \times 10^{-10}$$

b) 1 M NH_4Cl çözeltisinin pH'sını hesaplayınız. (Klorür iyonu hesaba katılmaz)



$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log x = -\log (2,34 \times 10^{-5}) = 4,63$$

$$\text{pH} = 4,63$$