Çözünürlük Dengesi

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Suda az çözünen bir tuzun doygun çözeltisinde, çözünmeden kalan katı ile çözeltideki iyonlar arasında **dinamik bir denge** vardır: birim zamanda çözünen ve çökelen tanecik sayıları eşittir. Örnek: $AgCl(k) \rightleftharpoons Ag^{+}(suda) + Cl^{-}(suda)$
- Bu dengenin denge sabitine **çözünürlük çarpımı (Kçç)** denir. $X_aY_\beta(k) \rightleftharpoons aX^{b+}(suda) + bY^{a-}(suda)$ için **$K_{çç} = [X^{b+}]^a[Y^{a-}]^b$**; katı tuz ifadeye yazılmaz.
- **Molar çözünürlük (s):** Belirli sıcaklıkta 1 L doygun çözeltide çözünebilen tuzun mol sayısıdır. XY: $K_{çç} = s^2$; XY_2 ya da X_2Y: $K_{çç} = 4s^3$; XY_3: $K_{çç} = 27s^4$; X_2Y_3: $K_{çç} = 108s^5$. Gram çözünürlük = s × mol kütlesi.
- **Sıcaklık:** Çözünmesi endotermik olan tuzlarda sıcaklık artınca çözünürlük ve Kçç artar; ekzotermik olanlarda azalır. Kçç yalnızca sıcaklıkla değişir.
- **Ortak iyon etkisi:** Tuzun iyonlarından birini içeren bir çözeltide (ör. AgCl için NaCl ya da $AgNO_3$ çözeltisi) denge Le Chatelier ilkesine göre katı yönüne kayar, **çözünürlük azalır; Kçç değişmez**. Hesapta ortak iyon derişimi tuzdan gelen katkı yanında ihmal edilir: AgCl'nin 0,01 M NaCl'deki çözünürlüğü s = Kçç / 0,01.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Suda az çözünen bir tuzun doygun çözeltisindeki çözünme-çökelme dengesinin denge sabitine ..... denir.

b) 1 L doygun çözeltide çözünen tuzun mol sayısına ..... denir.

c) Tuzun iyonlarından birini içeren çözeltide çözünürlüğün azalmasına ..... etkisi denir.

2 Aşağıdaki tuzların çözünme denklemlerini ve Kçç ifadelerini yazınız.

a) AgCl b) CaF_2 c) Ag_2CrO_4

3 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Doygun çözeltide çözünme ve çökelme durmuştur.
(…) Kçç ifadesine katı tuz yazılmaz.
(…) Ortak iyon, tuzun Kçç değerini küçültür.
(…) Kçç sıcaklıkla değişir.

4 t °C'ta AgCl'nin Kçç değeri $1 \cdot 10^{-10}$'dur. Aynı sıcaklıkta AgCl'nin molar çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

5 Çözünürlük çarpımı ile molar çözünürlük arasındaki bağıntıları eşleştiriniz.
1) XY 2) XY_2 3) XY_3 4) X_2Y_3
a) Kçç = $27s^4$ b) Kçç = s^2 c) Kçç = $108s^5$ d) Kçç = $4s^3$

6 $CaF_2(k) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + 2F^-(suda)$ dengesinde molar çözünürlük s ise $[Ca^{2+}]$ ve $[F^-]$ kaç M'dır?
A) $[Ca^{2+}] = s, [F^-] = 2s$
B) $[Ca^{2+}] = 2s, [F^-] = s$
C) $[Ca^{2+}] = s, [F^-] = s$
D) $[Ca^{2+}] = s^2, [F^-] = 2s$
E) $[Ca^{2+}] = s, [F^-] = s^2$

7 Suda az çözünen bir tuzun doygun çözeltisinde dipte katı bulunmaktadır. Bu sistemde denge kurulduğunu gösteren iki gözlem yazınız.

8 AgCl'nin saf sudaki çözünürlüğü ile 0,1 M NaCl çözeltisindeki çözünürlüğü karşılaştırılırsa hangisi daha büyüktür? Nedenini açıklayınız.

9 Çözünmesi endotermik olan suda az çözünen bir tuzun doygun çözeltisi ısıtılırsa
a) Çözünürlük nasıl değişir?
b) Kçç nasıl değişir?

10 Aşağıdaki tuzların t °C'taki Kçç değerleri verilmiştir. Hepsi XY türü tuz olduğuna göre hangisinin molar çözünürlüğü en büyüktür?

Tuz	AgBr	$BaSO_4$	$CaCO_3$	AgI
Kçç	$5 \cdot 10^{-13}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-9}$	$8 \cdot 10^{-17}$

A) AgBr B) $BaSO_4$ C) $CaCO_3$ D) AgI E) Hepsi eşit

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 t °C'ta CaF_2'ün Kçç değeri $3{,}2 \cdot 10^{-11}$'dir. Aynı sıcaklıkta CaF_2'ün molar çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

12 t °C'ta Ag_2CrO_4'ün doygun çözeltisinde $[CrO_4^{2-}] = 2 \cdot 10^{-4}$ M'dır. Ag_2CrO_4'ün Kçç değeri kaçtır?

13 t °C'ta $BaSO_4$'ün Kçç değeri $1 \cdot 10^{-10}$'dur. 1 L doygun $BaSO_4$ çözeltisinde kaç gram $BaSO_4$ çözünmüştür? (Ba: 137, S: 32, O: 16 g/mol)

14 t °C'ta AgCl'nin Kçç değeri $1 \cdot 10^{-10}$'dur. Aynı sıcaklıkta AgCl'nin 0,01 M NaCl çözeltisindeki molar çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

15 t °C'ta $Al(OH)_3$'ün molar çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-3}$ mol/L olsaydı Kçç değeri kaç olurdu?

16 $PbI_2(k) \rightleftharpoons Pb^{2+}(suda) + 2I^-(suda)$ dengesindeki doygun çözeltiye aşağıdaki maddeler ayrı ayrı ekleniyor. Her birinde PbI_2'nin çözünürlüğünün nasıl değişeceğini (artar/azalır/değişmez) yazınız.
a) KI katısı b) $Pb(NO_3)_2$ katısı c) Saf su (dipte katı kalacak kadar)

17 t °C'ta PbI_2'nin Kçç değeri $3{,}2 \cdot 10^{-8}$'dir. PbI_2'nin molar çözünürlüğünü hesaplayınız. Doygun çözeltide $[I^-]$ kaç M'dır?

18 Ortak iyon etkisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Dengeyi iyonlar yönüne kaydırır.
B) Tuzun Kçç değerini küçültür.
C) Tuzun çözünürlüğünü artırır.
D) Yalnızca sıcaklık değişince görülür.
E) Tuzun çözünürlüğünü azaltır, Kçç'yi değiştirmez.

19 Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) kireç taşı, mağara sarkıtları ve deniz kabuklarının temel bileşenidir.
$CaCO_3(k) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + CO_3^{2-}(suda)$
Denizlerdeki CO_3^{2-} derişiminin azalmasının deniz kabuklarının oluşumunu nasıl etkileyeceğini Le Chatelier ilkesiyle açıklayınız.

20 Suda az çözünen bir tuzun çözünme-çökelme dengesini tanecik düzeyinde bir modelle açıklayınız.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 t °C'ta PbI_2'nin Kçç değeri $3{,}2 \cdot 10^{-8}$'dir. Aynı sıcaklıkta PbI_2'nin 0,2 M $Pb(NO_3)_2$ çözeltisindeki molar çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $1 \cdot 10^{-5}$ B) $2 \cdot 10^{-4}$ C) $4 \cdot 10^{-4}$ D) $1 \cdot 10^{-3}$ E) $2 \cdot 10^{-3}$

22 t °C'ta CaF_2'ün Kçç değeri $3,2 \cdot 10^{-11}$'dir. Aynı sıcaklıkta 0,1 M NaF çözeltisinde CaF_2'ün molar çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $3,2 \cdot 10^{-12}$ B) $3,2 \cdot 10^{-10}$ C) $3,2 \cdot 10^{-9}$ D) $8 \cdot 10^{-9}$ E) $2 \cdot 10^{-4}$

23 t °C'ta suda az çözünen XY_2 tuzunun doygun çözeltisinde $[X^{2+}] = 2 \cdot 10^{-4}$ M'dır. Buna göre

I. Tuzun molar çözünürlüğü $2 \cdot 10^{-4}$ mol/L'dir.

II. Kçç = $3,2 \cdot 10^{-11}$'dir.

III. Çözeltiye XCl_2 eklenirse Y^- derişimi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

24 t °C'ta $Mg(OH)_2$'in Kçç değeri $1,08 \cdot 10^{-10}$'dur. Aynı sıcaklıkta 500 mL doygun $Mg(OH)_2$ çözeltisinde kaç gram $Mg(OH)_2$ çözünmüştür? (Mg: 24, O: 16, H: 1 g/mol)

A) $1,45 \cdot 10^{-3}$ B) $2,9 \cdot 10^{-3}$ C) $4,35 \cdot 10^{-3}$ D) $8,7 \cdot 10^{-3}$ E) $1,74 \cdot 10^{-2}$

25 Aynı sıcaklıkta $BaSO_4$'ün çözünürlüğü üç farklı ortamda ölçülüyor: I. saf su, II. 0,01 M Na_2SO_4 çözeltisi, III. 0,1 M $BaCl_2$ çözeltisi.
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Çözünürlük en az III. ortamdadır.
B) Kçç değeri en küçük III. ortamdadır.
C) II. ortamdaki çözünürlük I.'dekinden büyüktür.
D) II. ve III. ortamlarda çözünürlük eşittir.
E) Çözünürlük üç ortamda da eşittir.

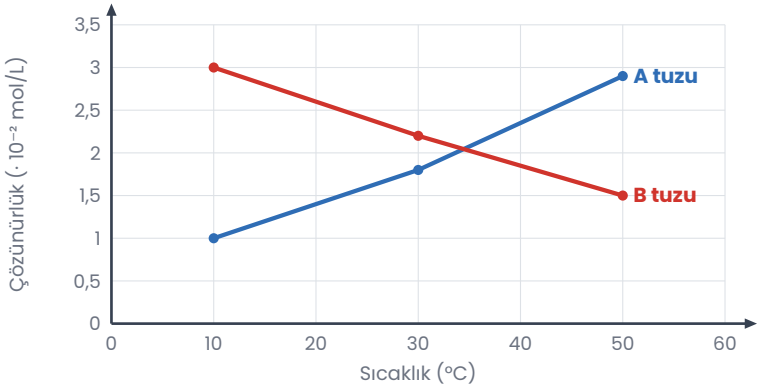
26 t °C'ta X_2Y_3 tuzunun molar çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-3}$ mol/L'dir. Aynı sıcaklıkta tuzun Kçç değeri kaçtır?

A) $1,08 \cdot 10^{-13}$ B) $3,2 \cdot 10^{-13}$ C) $2,7 \cdot 10^{-11}$ D) $4 \cdot 10^{-9}$ E) $1,08 \cdot 10^{-8}$

27 Aynı sıcaklıkta Kçç değerleri XY için $1 \cdot 10^{-10}$, ZT_2 için $3,2 \cdot 10^{-11}$ olan iki tuz veriliyor.
Buna göre
I. XY'nin Kçç değeri daha büyük olduğu için molar çözünürlüğü de daha büyüktür.
II. ZT_2'nin molar çözünürlüğü $2 \cdot 10^{-4}$ mol/L'dir.
III. Farklı türdeki tuzların çözünürlükleri yalnızca Kçç değerleri karşılaştırılarak sıralanamaz.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

28 İki tuzun farklı sıcaklıklardaki molar çözünürlükleri ($\cdot 10^{-2}$ mol/L) grafikte verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) A tuzunun çözünmesi endotermiktir.
B) Sıcaklık artışı her iki tuzun Kçç değerini artırır.
C) Soğutulan doygun A çözeltisinde katı çökebilir.
D) B tuzunun çözünmesi ekzotermiktir.
E) B tuzunun Kçç değeri sıcaklık arttıkça küçülür.

29 t °C'ta dibinde katısı bulunan doygun CaF_2 çözeltisine bir miktar NaF katısı ekleniyor ve sıcaklık sabit tutuluyor.
Yeni denge kurulduğunda
I. $[Ca^{2+}]$ azalır.
II. $[F^-]$ ilk dengeye göre artar.
III. Dipteki CaF_2 katısının kütlesi artar.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

30 Böbrek taşlarının önemli bir kısmı suda az çözünen kalsiyum oksalattan (CaC_2O_4) oluşur: $CaC_2O_4(k) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + C_2O_4^{2-}(suda)$

a) Bu tuzun Kçç ifadesini yazınız.

b) İdrarda Ca^{2+} derişiminin yüksek olması taş oluşumunu nasıl etkiler? Açıklayınız.

c) Bol su içmenin taş oluşumunu azaltmasını çözünürlük dengesi ile açıklayınız.

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**