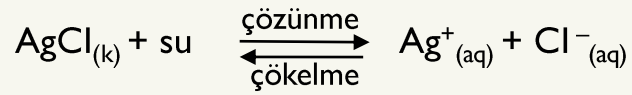
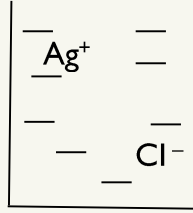


dersdeo
öğrenmenin en kolay yolu o!

KİMYA

SULU ÇÖZELTİLERDE Denge ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ



$$K_{çç} = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$$

$$K_{çç} = [\text{ürünler}]$$



sıcaklıkla değişir

ÖRNEK: Belirli bir sıcaklıkta BaCO_3 tuzunun çözünürlük çarpımı $K_{\text{ÇÇ}} = 10^{-8}$ 'dir. Buna göre bu tuzun saf sudaki çözünürlüğü kaç $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$?

ÖRNEK: T sıcaklığında 4L çözeltide çözünmüş 736 mg SrSO_4 tuzu vardır. Aynı sıcaklıkta SrSO_4 tuzunun $K_{çç} = ?$ ($\text{SrSO}_4 = 184$)

ÖRNEK: MgF_2 tuzunun oda sıcaklığındaki çözünürlük çarpımı 4.10^{-12} olduğuna göre, 100 litre çözeltide kaç mol MgF_2 çözünmüştür?

ÖRNEK: 0,2 gr Al_2S_3 katısı 1000 litre saf suya atılıyor. Bir süre bekledikten sonra çözelti doygunluğa ulaşıyor. Al_2S_3 tuzunun çözünürlük çarpımı $1,08 \cdot 10^{-28}$ olduğuna göre kaç gram Al_2S_3 katısı kabın dibine çöker? (Al = 27 S = 32)

ÖRNEK: Temel halde elektronik konfigürasyonu $4s^2$ ile biten X elementinin florlu tuzunun doymuş çözeltisinde $2 \cdot 10^{-4}$ molar F^- iyonu bulunmaktadır. Buna göre aynı sıcaklıkta bu tuzun $K_{çç} = ?$

$XY \longrightarrow$

$\begin{pmatrix} XY_2 \\ X_2Y \end{pmatrix} \longrightarrow$

$\begin{pmatrix} XY_3 \\ X_3Y \end{pmatrix} \longrightarrow$

$\begin{pmatrix} X_2Y_3 \\ X_3Y_2 \end{pmatrix} \longrightarrow$

ÖRNEK: Suda az çözündükleri bilinen AB ve AB₂ tuzlarının t°C 'daki çözünürlük çarpımları eşittir. Buna göre aynı sıcaklıkta bu iki bileşikle ilgili;

- I) molar çözünürlükleri
- II) doymuş çözeltilerinin derişimleri
- III) A⁺² iyonları derişimi

niceliklerinden hangileri farklıdır?

ÖRNEK: Bir tuzun $t^{\circ}\text{C}$ 'de molar çözünürlüğü (S) ile çözünürlük çarpımı ($K_{\text{ÇÇ}}$) arasındaki eşitlik,

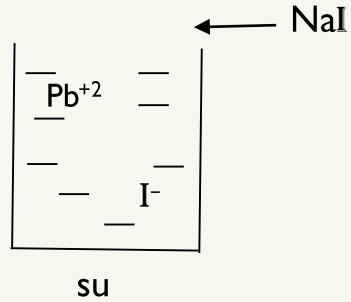
$$S = \sqrt[4]{\frac{(K_{\text{ÇÇ}})}{27}} \text{ şeklindedir.}$$

Bu tuzun $t^{\circ}\text{C}$ 'de $K_{\text{ÇÇ}} = 2,7 \cdot 10^{-11}$ olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

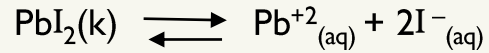
- I) XY_3 genel formülüne sahiptir.
- II) I molünde toplam 4 mol – atom vardır.
- III) $t^{\circ}\text{C}$ 'de molar çözünürlüğü 10^{-3} M 'dir.

ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

I) ORTAK İYON ETKİSİ:



Tsbt



NOT:

Ortak iyon derişimi

Çözünürlük

ÖRNEK: CuBr_2 'nin aynı sıcaklıkta,

I) saf suda,

II) 0,1 M $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisindeki,

III) 0,1 M KBr çözeltisindeki çözünürlüklerini karşılaştırınız.

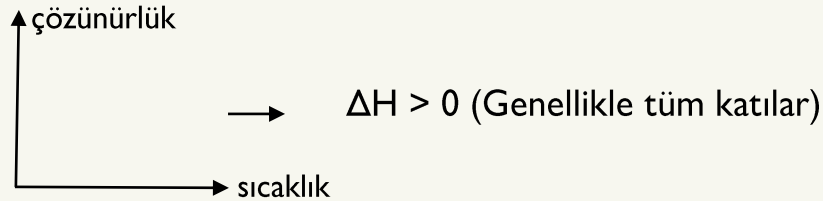
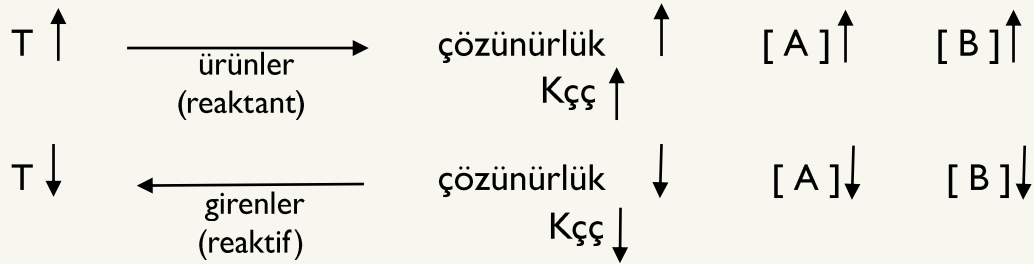
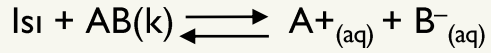
ÖRNEK: CaCO_3 katısının $t^\circ\text{C}$ 'de $0,01\text{M}$ K_2CO_3 çözeltisindeki çözünürlüğü kaç molardır?
($t^\circ\text{C}$ 'de CaCO_3 $K_{\text{çç}} = 2,8 \cdot 10^{-8}$)

ÖRNEK: BaCrO_4 tuzunun belirli bir sıcaklıkta, 0,1 molar, K_2CrO_4 çözeltisindeki çözünürlüğü $9 \cdot 10^{-9}$ molardır. Buna göre bu tuzun aynı sıcaklıktaki çözünürlük çarpımının değeri kaçtır?

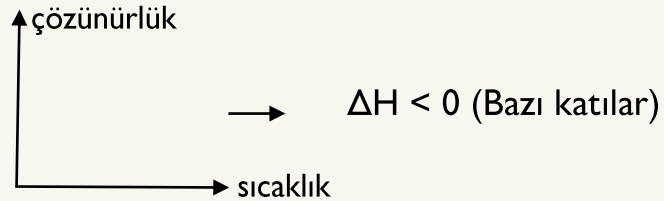
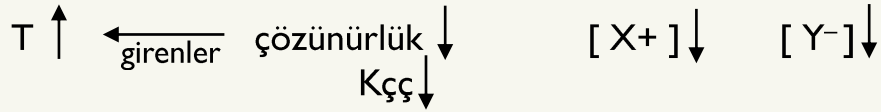
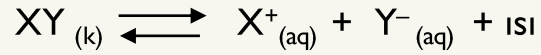
ÖRNEK: AgOH katısının belirli sıcaklıktaki $K_{çç}$ değeri 10^{-10} 'dur. Buna göre AgOH 'ın aynı sıcaklıkta $pH = 12$ olan NaOH çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol / L 'dir?

2) SICAKLIK ETKİSİ:

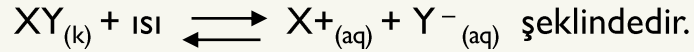
a) Endotermik Çözünme



b) Ekzotermik Çözünme



ÖRNEK: XY katısının çözünme tepkimesi



Katısı ile dengede bulunan XY çözeltisine,

- I) sıcaklığı düşürmek
- II) aynı sıcaklıkta bir miktar arı su eklemek
- III) aynı sıcaklıkta XNO_3 katısı eklemek

Bu işlemlerin hangilerinde yeniden dengeye ulaşan sistemde Y^{-} iyonlarının molar derişimi azalır?

3) BASINCIN ETKİSİ

Sabit sıcaklıkta bir gazın bir çözeltideki çözünürlüğü gazın kısmi basıncı ile doğru orantılıdır.

William Henry Yasası

$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} \leftarrow C = K_H \cdot P \rightarrow \text{atm}$$

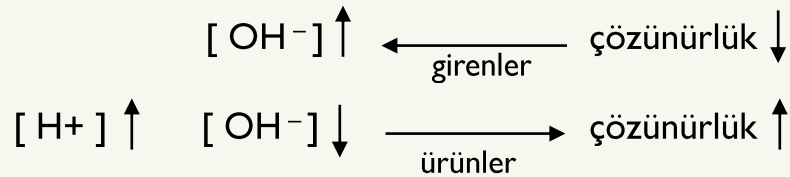
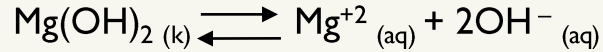
$\downarrow$
 $\frac{\text{mol}}{\text{L atm}}$

NOT: Gazlarda maksimum çözünürlük;
Yüksek basınç, düşük sıcaklık koşullarında gerçekleşir.

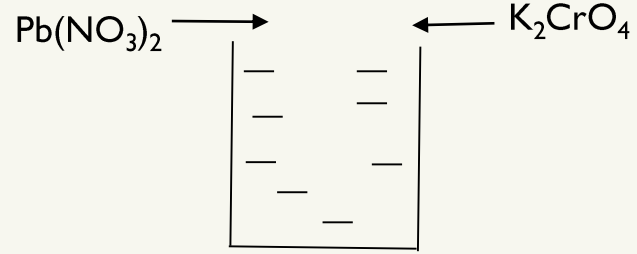
ÖRNEK: 25°C 'de havanın Henry sabiti $8 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L atm}}$ dir. Buna göre 100 ml saf suya 5 atm hava basıncı uygulandığında suda çözünen hava kütlesi kaç gramdır? (Havanın mol ağırlığını 30 g alınız.)

4) pH ETKİSİ

Örneğin; $\text{Mg}(\text{OH})_2$ katısının sudaki çözünürlüğü, ortamın pH 'sinin artmasıyla azalır, azalmasıyla artar.



ÇÖKELTİ OLUŞUMU VE ÇÖKELME ŞARTI



ÖRNEK: $4 \cdot 10^{-2}$ molar CuNO_3 çözeltisinin 100 ml 'si ile $8 \cdot 10^{-3}$ molar NaCl çözeltisinin 100 ml 'si oda sıcaklığında karıştırılırsa çökme gözlenir mi? (25°C CuCl $K_{\text{çç}} = 10^{-6}$)

ÖRNEK: Aynı sıcaklıkta 0,02 molar $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisine eşit hacimde Na_2CO_3 çözeltisi katıldığı zaman karışımda bir çökme olmaması için Na_2CO_3 çözeltisinin başlangıç derişimi en çok kaç molar olmalıdır? (MgCO_3 $K_{\text{çç}} = 4.10^{-5}$)

ÖRNEK: $\text{pH} = 2$ olan 1 litre HCl çözeltisine eşit hacimde $4 \cdot 10^{-6}$ molar AgNO_3 çözeltisi eklenerek karıştırılıyor.
Çözelti AgCl bakımından tam doymun olduğuna göre $P_{\text{K}_{\text{ss}}} = ?$

ÖRNEK: 200 ml $4 \cdot 10^{-4}$ molar CaCl_2 çözeltisi ile X molar 800 ml Na_2SO_4 çözeltileri bir kapta karıştırıldığında bir çökmenin olmaması için Na_2SO_4 çözeltisinin derişimi (X) en fazla kaç molar olmalıdır? (CaSO_4 $K_{\text{çç}} = 3,2 \cdot 10^{-8}$)

ÖRNEK: 25°C 'de BaSO_4 için $K_{\text{çç}} = 1,5 \cdot 10^{-9}$ 'dur. Aynı sıcaklıkta 100 ml 10^{-2} molar BaCl_2 çözeltisine 400 ml $1,5 \cdot 10^{-2}$ molar Na_2SO_4 çözeltisi ekleniyor. Çökelme tamamlandıktan sonra çözeltideki Ba^{+2} ve SO_4^{-2} iyonları derişimi kaç molar olur?

SEÇİMLİ ÇÖKTÜRME

Bir çözelti içerisinde birden fazla tuz çözünmüş olarak bulunursa bu tuzları ayırmak için çözünürlüğü daha küçük olan tuzlar çöktürülerek bu işlem yapılabilir. Bu olaya seçimli çöktürme adı verilir.

NOT: Çözünürlüğü az olan tuz ilk önce çöker.

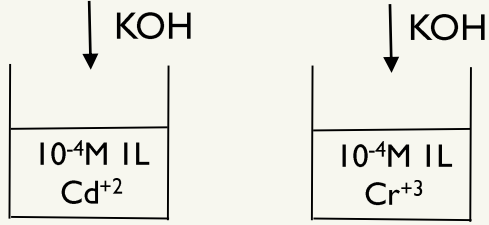
ÖRNEK: Ba^{+2} , Ni^{+2} ve Co^{+2} iyonlarından 0,01 'er molar içeren çözeltiye yavaş yavaş $\text{KCl}_{(k)}$ ilave ediliyor. Bu iyonların çökelme sırası nasıldır?

$$K_{\text{çç}} \text{BaCl}_2 = 10^{-11}$$

$$K_{\text{çç}} \text{NiCl}_2 = 10^{-9}$$

$$K_{\text{çç}} \text{CoCl}_2 = 10^{-13}$$

ÖRNEK:



Şekildeki kaplara ayrı ayrı derişik KOH çözeltisinden azar azar ekleniyor.

I) önce $\text{Cr}(\text{OH})_3$ çöker.

II) önce $\text{Cd}(\text{OH})_2$ çöker.

III) OH^- iyonları derişimi $2 \cdot 10^{-5}$ molara ulaştığında $\text{Cd}(\text{OH})_2$ çökmeye başlar.

($\text{Cd}(\text{OH})_2$ $K_{\text{çş}} = 4 \cdot 10^{-14}$ $\text{Cr}(\text{OH})_3$ $K_{\text{çş}} = 7 \cdot 10^{-31}$)

ÖRNEK: Sertlik derecesi 1 olan suyun litresi 13,6 mg çözünmüş CaSO_4 içermektedir. Aynı sıcaklıkta doymuş CaSO_4 çözeltisinin sertlik derecesi kaç olur? ($\text{CaSO}_4 = 136$ $K_{\text{çç}} = 2,5 \cdot 10^{-5}$)

KOMPLEKS OLUŞMA – AYRIŞMA DENGELERİ

Yakut, zümrüt ve safir değişik renklere sahip koordinasyon bileşikleridir.

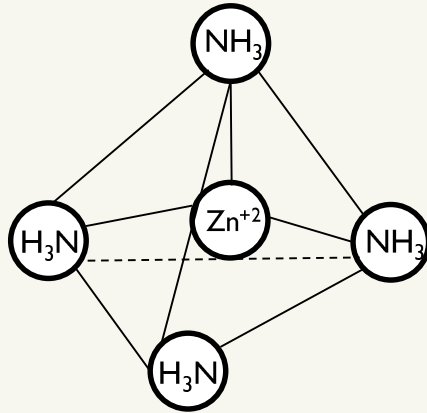
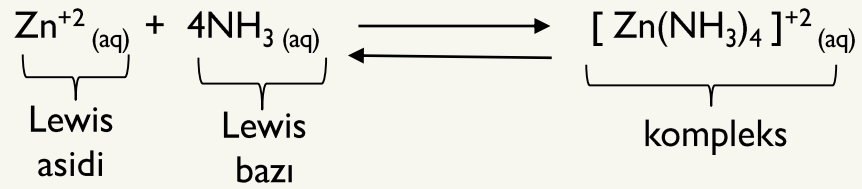
Yakut : Al_2O_3 ile Cr^{+3} arasında

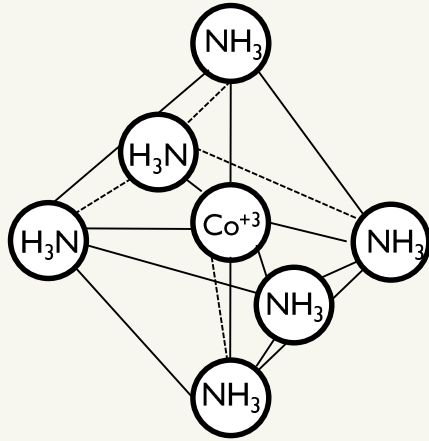
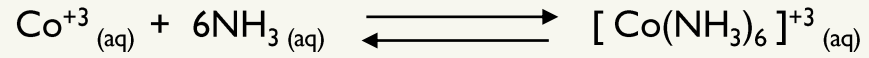
Zümrüt : AlSiO_3 ile Be^{+2} ve Cr^{+3} arasında

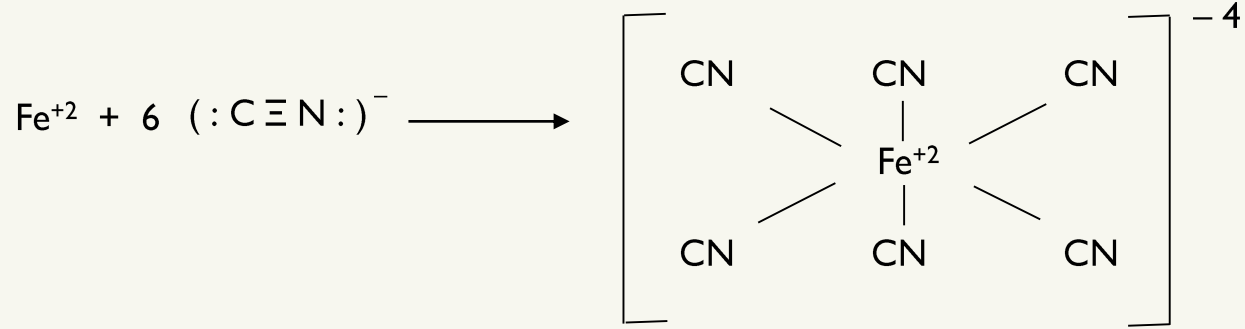
Safir : Al_2O_3 ile Fe^{+2} ve Ti^{+4} arasında

- Koordine kovalent bağ ile oluşan bileşiklere koordinasyon bileşiği veya kompleks denir.









- Koordinasyon bileşiğinin merkezinde yer alan ve diğer yan gruplara bağlı olan atom veya iyon merkez atom denir.
- Koordinasyon bileşiğinde merkez atoma bağlı nötr molekül veya anyonlara **ligand** denir.

ÖRNEK: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{+2}$ taneciği için,

I) Merkez iyon Cu^{+2} 'dir.

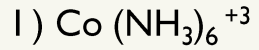
II) Ligant NH_3 molekülüdür.

III) Koordinasyon sayısı 4 'tür.

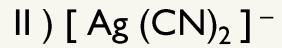
Hangileri doğrudur?

ÖRNEK: Kompleks

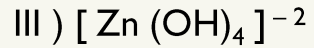
Kol



$$4,5 \cdot 10^{33}$$

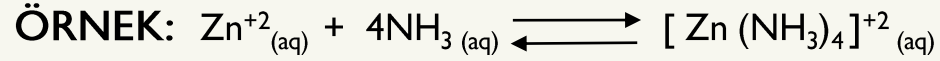


$$5,6 \cdot 10^{18}$$



$$4,6 \cdot 10^{17}$$

Kompleks bileşiklerin kararlılıkları arasındaki ilişki nasıldır?



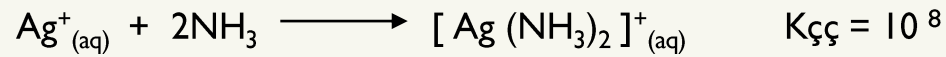
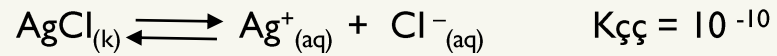
I) Zn^{+2} iyonu Lewis asididir.

II) NH_3 Lewis bazıdır.

III) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{+2}$ iyonunda Zn^{+2} değerliklidir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

ÖRNEK: AgCl 'nin 0,01 molar NH₃ çözeltisindeki çözünürlüğü kaç molardır?



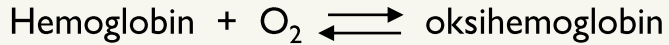
ÖRNEK:

- I) Kompleks oluşum
- II) Ortak iyon etkisi
- III) Hidroliz

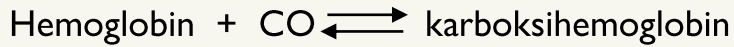
Hangileri çözünürlüğü arttırma yönünde etkilidir?

İNSAN VÜCUDU VE KOMPLEKSLER

İnsan vücudunda kompleks oluşumların rol oynadığı süreçler vardır. Hemoglobin bu kompleks bileşiklerden birisidir.



CO solumanın zehir etkisi;



ÖRNEK:

- I) Solunumda O_2 'nin hemoglobindeki hem birimine bağlanması
- II) CO solumanın zehirli etkisi
- III) Kireçli kayalarda sarkıt, dikit oluşumu

Hangileri biyolojik sistemlerde kompleks oluşumun rol oynadığı süreçlerdendir?