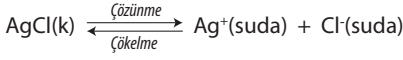


## SULU ÇÖZELTİLERDE DENGE

## ÇÖZÜNME - ÇÖKELME TEPKİMELERİ

Az çözünen tuzlar suda katısı ile denge oluşturur. Az çözünen bir tuzun suda oluşturduğu denge tepkimesi aşağıdaki gibidir:



Denge tepkimesine ait denge bağıntısı aşağıdaki gibi yazılır. AgCl katı olduğundan denge bağıntısında yer almaz.

$$K_{çç} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] \quad K_{çç}: \text{Çözünürlük çarpımıdır.}$$

Çözünürlük çarpımı doymuş çözeltideki iyonların derişimleri çarpımına eşittir. Denge bağıntısında olduğu gibi iyon katsayıları bağıntıda derişim üssü olarak yazılır.

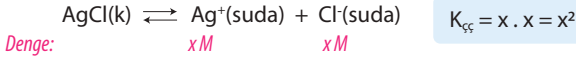
## ÇÖZÜNÜRLÜK ÇARPIMI VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Çözünürlük çarpımı ne kadar küçükse iyonik bileşiğin çözünürlüğü o kadar azdır. Çözünürlük çarpımı büyüdükçe çözünürlük artar.

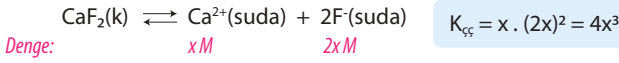
İyonik bileşiklerin çözünürlük çarpımı bilinirse çözünürlük hesaplanabilir. Aynı şekilde çözünürlüğü bilinirse çözünürlük çarpımı hesaplanabilir.

Farklı iyon sayılarına sahip bileşiklerde  $K_{çç}$  ifadesi

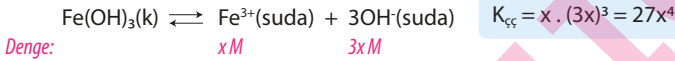
2 iyonlu tuzlarda: AgCl, BaCO<sub>3</sub>, HgS...



3 iyonlu tuzlarda: CaF<sub>2</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, PbI<sub>2</sub>...



4 iyonlu tuzlarda: Fe(OH)<sub>3</sub>, Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>...



Kçç ifadelerindeki "x" terimi tuzun çözünürlüğünü verir.

## TUZLARIN ÇÖZÜNÜRLÜĞÜNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Çözünme-çökme tepkimelerinde çözünürlüğü etkileyen faktörlerden en önemlileri sıcaklık ve ortak iyon etkisidir.

## SICAKLIK

Endotermik çözümlerde sıcaklık arttıkça çözünürlük ve çözünme artar. Ekzotermik çözümlerde ise sıcaklık arttıkça çözünürlük düşer çökme artar.



Endotermik çözümlerde sıcaklık artarsa:

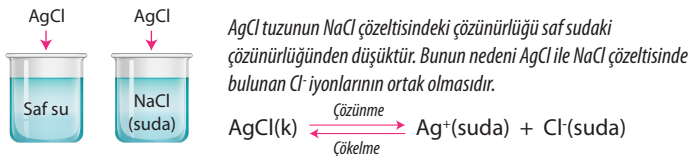
- Denge ürünler yönüne kayar.
- Çözünme miktarı artar.
- Maksimum düzensizlik artar.
- K<sub>c</sub> artar.

Ekzotermik çözümlerde sıcaklık artarsa:

- Denge girenler yönüne kayar.
- Çözünme miktarı azalır.
- Maksimum düzensizlik azalır.
- K<sub>c</sub> azalır.

## ORTAK İYON ETKİSİ

Ortamda ortak iyon derişimi arttıkça tuzun çözünürlüğü azalır.



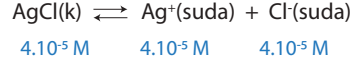
AgCl tuzunun Cl<sup>-</sup> iyonları içeren bir çözeltide çözünmesi ile ortamda Cl<sup>-</sup> iyon derişimi artar. Denge Cl<sup>-</sup> iyon derişimini azaltmak için girenler yönüne kayar ve AgCl tuzu çöker. Böylece AgCl tuzunun çözünürlüğü azalmış olur.

## ORTAK İYON ETKİSİ HESAPLAMALARI

## ÖRNEK - 1

AgCl tuzunun belirli sıcaklıktaki çözünürlüğü 4.10<sup>-5</sup> mol/L olduğuna göre, K<sub>çç</sub> değeri kaçtır?

## ÇÖZÜM

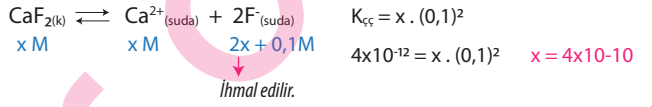
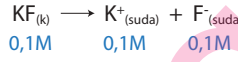


$$K_{çç} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] \quad K_{çç} = 4.10^{-5} \cdot 4.10^{-5} \quad K_{çç} = 16.10^{-10}$$

## ÖRNEK - 2

25 °C'taki CaF<sub>2</sub> tuzunun saf sudaki doymuş çözeltisinin K<sub>çç</sub>'si 4x10<sup>-12</sup> olduğuna göre, 0,1 M KF çözeltisindeki çözünürlüğünü hesaplayınız.

## ÇÖZÜM

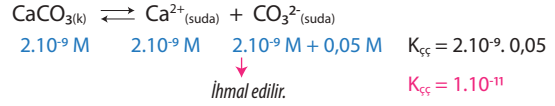


## ÖRNEK - 3

Belirli bir sıcaklıkta 0,05 M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> sulu çözeltisinde CaCO<sub>3</sub> tuzunun çözünürlüğü 2.10<sup>-9</sup> M'dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta CaCO<sub>3</sub> katısının K<sub>çç</sub>'si kaçtır?

## ÇÖZÜM

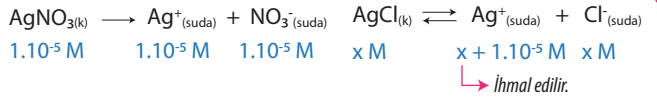


## ÖRNEK - 4

Belirli bir sıcaklıkta AgCl tuzunun çözünürlük çarpımı 1.10<sup>-9</sup> dur.

Buna göre, aynı sıcaklıkta 1.10<sup>-4</sup> M AgNO<sub>3</sub> sulu çözeltisinin 30 L'sine 50 mg AgCl katısı ilave edildiğinde kaç mg AgCl çözünmeden kalır? (AgCl: 143 g/mol)

## ÇÖZÜM



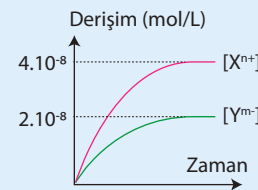
$$K_{çç} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] \quad 1 \text{ L'de } 10^{-5} \text{ mol ise } 1 \text{ mol AgCl } 143 \text{ g ise}$$

$$1.10^{-9} = x \cdot 1.10^{-4} \quad \frac{30 \text{ L'de } ?}{3.10^{-4} \text{ mol } ?}$$

$$x = 1.10^{-5} \text{ M} \quad ? = 3.10^{-4} \text{ mol} \quad ? = 42,9.10^{-3} \text{ g} = 42,9 \text{ mg}$$

Çözünmeden kalan miktar: 5 - 42,9 = 7,1 mg

## SIRA SİZDE



Yanda az çözünen bir tuzun doymuş çözeltisine ait derişim-zaman grafiği verilmiştir. Buna göre,

- Tuzun bileşik formülü
- Tuzun çözünürlük çarpımını
- 0,1 M X<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> çözeltisindeki çözünürlüğünü bulunuz.

Cevap: a) X<sub>2</sub>Y b) 32.10<sup>-24</sup> c) 8.10<sup>-22</sup>