

## Heterogén egyensúlyok számítása

A feladatok megoldásához használjuk a táblázatban megadott oldhatósági szorzat értékeket

<b>AgCl</b>	$1,56 \cdot 10^{-10}$	<b>BaCO<sub>3</sub></b>	$8,1 \cdot 10^{-9}$	<b>CuS</b>	$8,5 \cdot 10^{-45}$	<b>PbCl<sub>2</sub></b>	$10^{-4}$
<b>AgBr</b>	$7,7 \cdot 10^{-13}$	<b>BaSO<sub>4</sub></b>	$1,1 \cdot 10^{-10}$	<b>Fe(OH)<sub>3</sub></b>	$1,1 \cdot 10^{-36}$	<b>PbCrO<sub>4</sub></b>	$1,8 \cdot 10^{-14}$
<b>AgCN</b>	$2,2 \cdot 10^{-12}$	<b>CaCO<sub>3</sub></b>	$8,7 \cdot 10^{-9}$	<b>HgI<sub>2</sub></b>	$3,2 \cdot 10^{-29}$	<b>PbI<sub>2</sub></b>	$8,7 \cdot 10^{-9}$
<b>Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub></b>	$9 \cdot 10^{-12}$	<b>CaF<sub>2</sub></b>	$3,9 \cdot 10^{-11}$	<b>HgS</b>	$4 \cdot 10^{-53}$	<b>Pb(OH)<sub>2</sub></b>	$6,8 \cdot 10^{-13}$
<b>AgI</b>	$1,5 \cdot 10^{-16}$	<b>CaSO<sub>4</sub></b>	$6,1 \cdot 10^{-5}$	<b>MgCO<sub>3</sub></b>	$2,6 \cdot 10^{-5}$	<b>PbSO<sub>4</sub></b>	$1,1 \cdot 10^{-8}$
<b>Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	$7,7 \cdot 10^{-5}$	<b>Ca(OH)<sub>2</sub></b>	$5,5 \cdot 10^{-6}$	<b>Mg(OH)<sub>2</sub></b>	$1,2 \cdot 10^{-11}$	<b>PbS</b>	$3,4 \cdot 10^{-28}$
<b>AgOH</b>	$1,52 \cdot 10^{-8}$	<b>CdS</b>	$2,6 \cdot 10^{-29}$	<b>Mn(OH)<sub>2</sub></b>	$4 \cdot 10^{-11}$	<b>ZnS</b>	$1,2 \cdot 10^{-23}$
<b>Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>	$1,8 \cdot 10^{-18}$	<b>Cd(OH)<sub>2</sub></b>	$2,45 \cdot 10^{-15}$	<b>PbCO<sub>3</sub></b>	$3,3 \cdot 10^{-14}$	<b>Zn(OH)<sub>2</sub></b>	$1,2 \cdot 10^{-14}$
<b>Al(OH)<sub>3</sub></b>	$3,7 \cdot 10^{-15}$	<b>Cr(OH)<sub>3</sub></b>	$5,4 \cdot 10^{-31}$				

A feladatok megoldása során nem vesszük figyelembe, hogy az oldhatósági szorzatok nem egyforma hőmérsékletre vannak megadva. Egységesen szobahőmérsékletet veszünk alapnak, így a víz ionszorzata is ennek megfelelően  $10^{-14}$  érték.

1., Mennyi az oldhatósága tiszta vízben a következő vegyületeknek?

AgI, AgCl, PbSO<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub>, AgOH, Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Cd(OH)<sub>2</sub>, Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>  
 ( $1,2 \cdot 10^{-8}$ ;  $1,2 \cdot 10^{-5}$ ;  $10^{-4}$ ;  $10^{-5}$ ;  $1,2 \cdot 10^{-4}$ ;  $1,15 \cdot 10^{-4}$ ;  $8,5 \cdot 10^{-6}$ ;  $2,7 \cdot 10^{-2}$ ;  $1,6 \cdot 10^{-5}$ ;  $10^{-4}$ ;  
 $1,9 \cdot 10^{-10}$  mol/L)

2., Mennyi az oldhatósága 0,01 mol/L AgNO<sub>3</sub> oldatban az AgI, AgCl, AgOH, Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> vegyületeknek? ( $1,5 \cdot 10^{-14}$ ;  $1,56 \cdot 10^{-8}$ ;  $1,5 \cdot 10^{-6}$ ;  $6,2 \cdot 10^{-8}$ ;  $1,8 \cdot 10^{-12}$  mol/L)

3., Mennyi az oldhatósága 0,1 mol/L NH<sub>3</sub> oldatban az AgI, AgCl és AgOH vegyületeknek?  
 K<sub>d</sub>(NH<sub>3</sub>-komplex) =  $2 \cdot 10^7$  ( $5,5 \cdot 10^{-6}$ ,  $5,6 \cdot 10^{-3}$ ,  $5,5 \cdot 10^{-2}$  mol/L)

4., 100 ml telített Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> oldat 0,65 mg sót tartalmaz oldva. Mekkora a vegyület oldhatósági szorzata? ( $1,57 \cdot 10^{-8}$ )

5., 100 ml telített Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> oldat 3,18 mg sót tartalmaz oldva. Mekkora az oldhatósági szorzata a vegyületnek? ( $6,13 \cdot 10^{-12}$ )

6., 30 L szobahőmérsékletű vízben 1 g Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> oldódik fel. Mekkora az egyensúlyi ionkoncentrációk és az oldhatósági szorzat? ( $[\text{CrO}_4^{2-}] = 10^{-4}$  mol/L,  $[\text{Ag}^+] = 2 \cdot 10^{-4}$  mol/L, L =  $4,1 \cdot 10^{-12}$ )

7., 3 g CaCO<sub>3</sub>-nak hány %-át tudom feloldani 100 ml vízben? A teljes mennyiség feloldásához mennyi víz szükséges? (0,025%; 405 L)

- 8., 1 g AgOH-nak hány %-a oldódik fel 100 ml vízben? Mennyi víz szükséges a teljes mennyiség feloldásához? (0,15%, 66,7 L)
- 9., A telített Mg(OH)<sub>2</sub> oldat pH-ja 10,346. Mekkora a vegyület oldhatósági szorzata? (5,3\*10<sup>-12</sup>)
- 10., A telített Al(OH)<sub>3</sub> oldat pH-ja 10,512. Mekkora a vegyület oldhatósági szorzata? (3,7\*10<sup>-15</sup>)
- 11., Mekkora a következő telített oldatok pH-ja : Ca(OH)<sub>2</sub>, AgOH, Mn(OH)<sub>2</sub>, Cr(OH)<sub>3</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub> (12,34, 10,1, 9,63, 7,13)
- 12., 10 L telített Pb<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> oldatban 1,38 mg oldott anyag van. Még 1,64 g Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>-t adunk hozzá, hányad részére csökken az oldhatóság? Mekkora az oldhatósági szorzata? (L=1,5\*10<sup>-32</sup>, 206-od részére)
- 13., Hány mg Ca(OH)<sub>2</sub> oldódik fel pH=12,5 NaOH oldatban? (404 mg)
- 14., Hány mg AgOH oldódik 1 L pH=11 KOH oldatban? (18,98 mg)
- 15., 0,02 mol/L CaCl<sub>2</sub> oldatból mekkora pH-n indul meg a Ca(OH)<sub>2</sub> csapadék leválása? (pH=12,2)
- 16., 0,5 mol/L MnCl<sub>2</sub> oldatból mekkora pH-n indul meg a Mn(OH)<sub>2</sub> csapadék leválása? (pH=8,95)
- 17., 0,002 mol/L FeCl<sub>3</sub> oldatból mekkora pH-n indul meg a Fe(OH)<sub>3</sub> csapadék leválása? (pH=2,9)
- 18., Telített CaSO<sub>4</sub> oldat 7,8\*10<sup>-3</sup> mol/L koncentrációjú. Hány g CaSO<sub>4</sub> oldódik fel 1 L 0,1 mol/L K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> oldatban? (82 mg)
- 19., Hány mg KCl-ot kell a telített AgOH 10 L-hez adni, hogy megkezdődjön a csapadék leválása? (0,946 mg)
- 20., Leválik-e az Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> csapadék ha 1 L 0,1 mol/L AgNO<sub>3</sub>-hoz 0,2 ml 49 m/m%-os, s=1,380 g/ml kénsavat adunk? (leválik, mert 7,7\*10<sup>-3</sup> mol/L szulfát koncentrációnál indul meg a leválás)
- 21., 200 ml NH<sub>3</sub> oldatban 0,02 mol AgCl-ot tudunk feloldunk. Milyen koncentrációjú az ammónia oldat? K<sub>d</sub>(NH<sub>3</sub>-komplex)= 2\*10<sup>7</sup> (1,79 mol/L)
- 22., 0,01 mol/L MgCl<sub>2</sub> oldatból mekkora pH-n indul meg a Mg(OH)<sub>2</sub> csapadék leválása? (9,53)