

Szervetlen Kémiai Számolási Gyakorlat

Csapadékkiválás

Gyakorló feladatok: Villányi 219-223 o., Hartmann 160-176 o.

1. Mennyi a Fe^{2+} ion koncentráció a telített FeS oldatban? $L(\text{FeS})=6,31 \cdot 10^{-18}$
 $[\text{Fe}^{2+}] = 2,51 \cdot 10^{-9} \text{ M}$
2. Mennyi a $\text{Mg}_3(\text{AsO}_4)_2$ oldhatósága a telített oldatban? $L(\text{Mg}_3(\text{AsO}_4)_2)=2,09 \cdot 10^{-20}$
 $S = 4,54 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
3. Mennyi az Ag_2CrO_4 oldhatósági szorzata, ha oldhatósága $S = 8,49 \cdot 10^{-5} \text{ M}$?
 $L = 2,45 \cdot 10^{-12} \text{ M}^3$
4. A telített $\text{Mg}(\text{OH})_2$ vagy a telített $\text{Bi}(\text{OH})_3$ oldat a lúgosabb? Adjuk meg mindkét oldat pH-ját!
 $L(\text{Mg}(\text{OH})_2)=1,20 \cdot 10^{-11}$; $L(\text{Bi}(\text{OH})_3)=2,20 \cdot 10^{-6}$
 $\text{pH}(\text{Mg}(\text{OH})_2)= 10,46$, $\text{pH}(\text{Bi}(\text{OH})_3)= 12,70$
5. Válik-e le csapadék 1,50-es pH-ra pufferolt $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ -os FeCl_3 oldatból? $L(\text{Fe}(\text{OH})_3)=1,10 \cdot 10^{-36}$
nem válik le csapadék
6. Mennyi az AgCl oldhatósága pH=3,00 HCl-as közegben? $L(\text{AgCl})=1,83 \cdot 10^{-10}$
 $S = 1,83 \cdot 10^{-7} \text{ M}$
7. Tömény lúggal csapadékot választottunk le $0,020 \text{ M}$ -os Cr^{3+} oldatból. (A hígulástól tekintünk el.)
 - i) Milyen pH-n oldható újra a csapadék? $L(\text{Cr}(\text{OH})_3)=1,00 \cdot 10^{-30}$
 $\text{pH} \leq 4,57$
 - ii) Milyen pH-t állítsunk be, hogy a fémionok 20,0 %-a oldatban, 80,0 %-a csapadékban legyen?
 $\text{pH} = 4,80$
8. Mekkora a rézion koncentráció az alábbi oldatokban? $L(\text{Cu}(\text{IO}_3)_2)=7,40 \cdot 10^{-8}$
 - a) telített $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ oldat
 $[\text{Cu}^{2+}] = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
 - b) $0,100 \text{ M}$ -os CuSO_4 oldatot telítettünk $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ -tal
 $[\text{Cu}^{2+}] = 0,1004 \text{ M}$
 - c) $0,100 \text{ M}$ -os KIO_3 oldatot telítettünk $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ -tal
 $[\text{Cu}^{2+}] = 7,4 \cdot 10^{-6} \text{ M}$
9. Telített ezüst-szulfát és telített ólom-klorid oldatot öntünk össze, egy-egy térfogat arányban. Adjuk meg a kapott oldatban kialakuló ionkoncentrációkat! $L(\text{AgCl})=1,83 \cdot 10^{-10}$; $L(\text{PbSO}_4)=1,60 \cdot 10^{-8}$; $L(\text{Ag}_2\text{SO}_4)=7,70 \cdot 10^{-5}$; $L(\text{PbCl}_2)=1,00 \cdot 10^{-4}$
 $[\text{Cl}^-]=2,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, $[\text{Ag}^+]=7,5 \cdot 10^{-8} \text{ M}$, $[\text{Pb}^{2+}]=1,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, $[\text{SO}_4^{2-}]=1,3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

10. Leválaszt-e csapadékot a telített gipszes vízből a vele 1:1 térfogatarányban elegyített 0,010 M-os BaCl_2 oldat?
 $L(\text{BaSO}_4)=1,00 \cdot 10^{-10}$; $L(\text{CaSO}_4)=6,10 \cdot 10^{-5}$

igen, leválik a BaSO_4 csapadék

11. (Hartmann 8.3.6.) Magnézia-mixtúrát készítünk úgy, hogy $1,0 \text{ cm}^3$, 0,4 M-os MgCl_2 oldathoz $1,0 \text{ cm}^3$, 2,0 M-os NH_3 oldatot adunk. Mi történik? Az ammónia bázisállandója $K_b = 1,75 \cdot 10^{-5}$. $L(\text{Mg}(\text{OH})_2)=1,20 \cdot 10^{-11}$

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ csapadék válik ki

A következő lépésben a csapadékos oldathoz $2,0 \text{ cm}^3$, 2,0 M-os NH_4Cl oldatot adunk. Mi történik?

a csapadék feloldódik

12. Bárium-klorid oldat $10,0 \text{ cm}^3$ -éhez $4,5 \text{ cm}^3$ 2,0 M-os NaOH -oldatot adunk. A kiindulási BaCl_2 koncentráció 0,2 M.
 $L(\text{Ba}(\text{OH})_2)=5,00 \cdot 10^{-3}$

i) Mekkora a kapott oldalt pH-ja?

pH = 13,61

ii) A bárium-ionok hány százaléka van csapadékban?

78,0 %

13. Leválasztható-e 2,00-es pH-n telített (0,100 M-os) H_2S -es vízzel egy MS összetételű fém-szulfid csapadék, amelynek oldhatósági szorzata $L = 2 \cdot 10^{-15}$? $K_{s2}^{-1} = 8,32 \cdot 10^{14}$; $(K_{s2}K_{s1})^{-1} = 9,12 \cdot 10^{21}$

nem

14. Leválik vagy sem a fémionokra nézve 0,20 M-os oldatból a CuS , CdS , ZnS illetve MnS csapadék (a hígulástól tekintsünk el) $L(\text{CuS})=8,00 \cdot 10^{-37}$; $L(\text{CdS})=2,00 \cdot 10^{-28}$; $L(\text{ZnS})=3,00 \cdot 10^{-23}$; $L(\text{MnS})=1,40 \cdot 10^{-15}$

i) 0,10 M-os H_2S -es vízben?

MnS nem, a többi igen

ii) 2,0 M-os HCl -val savanyított H_2S -es vízben?

MnS és ZnS nem, a többi igen

iii) 0,10 M-os $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -oldatban? Az $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ oldat pH-ját vegyük 8,3-nak.

mind leválik

15. Milyen pH-n választható le telített H_2S -es vízzel a MnS csapadék 0,100 M-os MnSO_4 oldatból?
 $L(\text{MnS})=1,40 \cdot 10^{-15}$

pH \geq 4,55