

# DISOLBAGARRITASUNA.-ARIKETEN EBAZPENAK 16,17,18,19

16.- 25°C-an berun (II) kloruroaren disoluzio ase batek duen berun ioiaren kontzentrazioa  $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$  da. Kalkulatu:

- Berun (II) kloruroaren disolbagarritasun molarra.
- Berun (II) kloruroaren disolbagarritasun biderkaduraren konstantea 25°C-an.
- Disoluzio bat prestatzen da eta kloruro ioiak eta  $\text{Pb}^{2+}$  ioiak ditu, horien kontzentrazioak  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$  eta  $2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/l}$  hurrenez hurren, berun(II)kloruroaren hauspeakina sortuko al da?

Disoluzio ASEAN  $[\text{Pb}^{2+}] = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$   
 $\text{PbCl}_2$

a)  $S_{\text{PbCl}_2}$  ?  
 Disoluzio ASEAN  
 $\text{Pb}^{2+}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-(2\text{s})$   
 $\text{H}_2\text{O}$   $\text{PbCl}_2(\text{aq})(\text{s})$   
 $\text{PbCl}_2(\text{s}) \downarrow$

DISOLBAGARRITASUN OREKA  
 $\text{PbCl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$   
 OREKAN —  $S \quad S \quad 2S$   
 $\text{PbCl}_2(\text{aq})_{2S}$

IOIEN KONTZENTRAZIOAK OREKAN  $\rightarrow$  DISOLUZIO ASEAN  $\rightarrow$  KONTZENTRAZIO MAXIMOAK  
 $[\text{Pb}^{2+}] = S_{\text{PbCl}_2} = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l} \rightarrow [\text{Pb}^{2+}]$  bat egiten du solido disolbagarritasunarekin.  
 $[\text{Cl}^-] = 2 \cdot S_{\text{PbCl}_2} = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$

b)  $k_s(25^\circ\text{C})$   
 $k_s = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2 = 1,6 \cdot 10^{-2} \cdot (3,2 \cdot 10^{-2})^2 = 1,64 \cdot 10^{-5}$

DISOLBAGARRITASUN-  
 BIDERKADURA, MEL APLIKATUZ  
 OREKA HETEROGENEOAN

c) Disoluzio BATEAN  $[\text{Cl}^-] = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s}) \downarrow ?$   
 $[\text{Pb}^{2+}] = 2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/l}$

Hasteko hauspeatzen gutxienez ioien kontzentrazioak disoluzio asearenak dira, ez dakigunez biderkadura ionikoa,  $Q$ , kalkulatuko dugu,  $k_s$ -rekin aldaratzeko.

$Q = [\text{Cl}^-]^2 [\text{Pb}^{2+}] = (1,5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 4,5 \cdot 10^{-12}$   
 Edozein uretan Disoluzioan dauden ioien kontzentrazioak.

$Q < k_s \rightarrow$  Horrek esan nahi du ioi gutxi daudela disoluzioan beraz hauspeakina ez da sortuko, disolbagarritasun oreka ematen ez delako, disoluzioa asegabea da.

$4,5 \cdot 10^{-12} < 1,64 \cdot 10^{-5}$

$\begin{matrix} \text{Cl}^- \\ \text{Pb}^{2+} \\ \text{Cl}^- \\ \text{Pb}^{2+} \end{matrix}$   $\rightarrow$  Disoluzio ASEGABEA, solutu guztia disolbatuta dago uretan.

# DISOLBAGARRITASUNA.-ARIKETEN EBAZPENAK 16,17,18,19

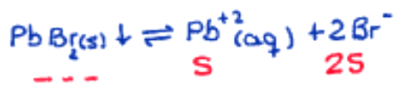
17.-Kalkulatu berun(II)bromuroaren disolbagarritasun molarra:  $K_s \text{PbBr}_2 = 8,9 \cdot 10^{-6}$

- Ur puruan.
- Potasio bromurotan 0,10M den disoluzio batean.
- Berun(II)nitratotan 0,20M den disoluzio batean.
- Zein disoluziotan berun(II)bromuroa disolbatzen da gutxiago?

MEL APLIKATUZ OREKA HETEROGENEOETAN, DISOLBAGARRITASUN-BIDEREKADURA PLANTEATUKO DUGU SOLIDOEN DISOLBAGARRITASUNAREN FUNTZIOAN, S KALKULATZEKO.

$$K_s \text{PbBr}_2 = 8,9 \cdot 10^{-6}$$

a)  $S_{H_2O}$



$$K_s = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{Br}^{-}]^2 = S(2S)^2 = 4S^3$$

$$S = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}} = \sqrt[3]{\frac{8,9 \cdot 10^{-6}}{4}} = 1,31 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

b)  $K_{Br} = 0,1 \text{ M}$  DISOLBAGARRIA

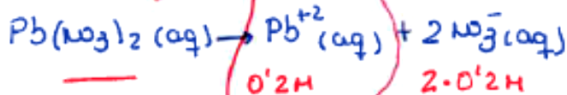


IOI KOMUNA.

$$K_s = [\text{Pb}^{2+}][\text{Br}^{-}]^2 = S' \cdot (2S' + 0,1)^2 \Rightarrow S' = \frac{K_s}{0,1^2} = \frac{8,9 \cdot 10^{-6}}{0,1^2} = 8,9 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$0,5' \ll 0,1$

c)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  0,2 M DISOLBAGARRIA



IOI KOMUNA

$$K_s = [\text{Pb}^{2+}][\text{Br}^{-}]^2 = (S' + 0,2)(2S'')^2 = 0,2 \cdot 4S''^2$$

$$S'' = \sqrt{\frac{K_s}{0,8}} = \sqrt{\frac{8,9 \cdot 10^{-6}}{0,8}} \approx 3,34 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$0,5'' \ll 0,2$

KASU GUZTIETAN IOI KOMUNAREN GATIK IOI BATEN KONTZENTRAZIOA HANDITU DENEZ LE CHATELIERREN ARABERA ERREAKZIO ITZULGARRIA EZKERRERANTZ DESPLAZATUKO DA OREKA EGOERA BERRI BAT LORTU ARTE. ONDORIOZ HAUSPEAKINA SORTUKO DA . TENPERATURA ALDATU EZ DENEZ KPS-REN BALIOA MANTENTZEN DA.

KASU GUZTIETAN DISOLBAGARRITASUN MOLARRAK DISOLUZIOAREN LITRO BAKOITZEKO GEHIEN DISOLBATZEN DEN SOLIDOAREN MOL KOPURUA ADIERAZTEN DU

d)  $S_{H_2O} > S_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} > S_{\text{KBr}}$

↑  
Potasio bromurotan gutxiago  $\text{PbBr}_2$  disolbatuko da.

□

DISOLBAGARRITASUNA.-ARIKETEN EBAZPENAK 16,17,18,19

18.- Temperatura jakin batean, aluminio hidroxidoaren disolbagarritasuna 1 mg/L-koa da.

- a) Eman hidroxido honen disolbagarritasun-konstantea (K<sub>s</sub>).
- b) 2 litro NaOH 0,05 M eta 6 litro AlCl<sub>3</sub> 0,001 M nahasten badira, sortuko al da aluminio

$S_{Al(OH)_3} = 1 \text{ mg/L}$  DISOLBAGARRITASUN MOLARRA  $S_{Al(OH)_3} = \frac{1 \text{ mg} \cdot 10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{78 \text{ g}} = 1,28 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$   
 Gehien disolbatzen dena.

a)  $K_s$  ?

**DISOLUZIO ASEA**

$Al^{3+}(s) + 3OH^-(3S)$

$Al(OH)_3(aq)(S)$

H<sub>2</sub>O

DISOLBATZEN DEN SOLIDOA

$Al(OH)_3(s) \downarrow$  DISOLBATU GABE

**DISOLBAGARRITASUN OREKA**

$Al(OH)_3(s) \rightleftharpoons Al(OH)_3(aq)$

Co-S S

$Al(OH)_3(s) \rightleftharpoons Al^{3+}(aq) + 3OH^-(aq)$

S 3S

**DISOLBAGARRITASUN BIDERKADURA (K<sub>s</sub>) → MEL**

$K_s = [Al^{3+}] \cdot [OH^-]^3 = S \cdot (3S)^3 = 27 \cdot S^4$  Oreka heterogeneoan aplikatuta

$K_s = 27 (1,28 \cdot 10^{-5})^4 = 7,25 \cdot 10^{-19}$

b)  $3NaOH(aq) + AlCl_3(aq) \rightarrow Al(OH)_3(s) \downarrow + 3NaCl(aq)$

b) NaOH (aq) → Na<sup>+</sup>(aq) + OH<sup>-</sup>(aq)  
0,05M  
2L

AlCl<sub>3</sub> → Al<sup>3+</sup>(aq) + 3Cl<sup>-</sup>(aq)  
0,001M  
6L

ur disoluzioan elektroliito sendoak

ERABAT IONIZATUTA disolbagarriak direlako

$Al^{3+}(aq) + OH^-(aq) \rightarrow Al(OH)_3(s) \downarrow ?$

**DISOLBAGARRITASUN-OREKA**

$Al(OH)_3(s) \xrightleftharpoons{K_s} Al^{3+}(aq) + 3OH^-(aq)$

HAUSPEAKETA.

- Ioiien kontzentrazioak disoluzioan nahastu ondoren : V<sub>T</sub> = 8L
- $[NaOH] = \frac{(2L \cdot 0,05 \text{ mol/L}) \text{ mol NaOH}}{8L} \cdot \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol NaOH}} = 0,0125 \frac{\text{mol}}{L} = [OH^-]$
- $[AlCl_3] = \frac{(6L \cdot 0,001 \text{ mol/L}) \text{ mol AlCl}_3}{8L} \cdot \frac{1 \text{ mol Al}^{3+}}{1 \text{ mol AlCl}_3} = 7,5 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L} = [Al^{3+}]$
- Biderkadura ionikoa, Q, kalkulatuko dugu K<sub>s</sub>-rekin aldaratzeko:
- $Q = [Al^{3+}][OH^-]^3 = 7,5 \cdot 10^{-4} \cdot (0,0125)^3 = 1,46 \cdot 10^{-9}$
- $Q > K_s \rightarrow 1,46 \cdot 10^{-9} > 7,25 \cdot 10^{-19}$  Disoluzioan ioi gehiegi, hauspeatuko dira disoluzioa asea izan arte, hau da, oreka egepera berriz bat lortu arte. Lechatelieren arabera erreakzioa desplazatu da.

Nahastu ondoren solutuen molak mantentzen dira, kontzentrazioak ez disoluzioaren bolumena aldatu delako

OH<sup>-</sup> Na<sup>+</sup>

Al<sup>3+</sup> H<sub>2</sub>O

Cl<sup>-</sup> OH<sup>-</sup> Al<sup>3+</sup>

Na<sup>+</sup>

H<sub>2</sub>O

OH<sup>-</sup> Al<sup>3+</sup>

Na<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup>

Disoluzio ASEA OH<sup>-</sup> eta Al<sup>3+</sup> entzart,

disolbatuta disoluzioan, ez dute parte hartzen hauspeketan.

Agertzen den hauspeakina

$Al(OH)_3(s) \downarrow$

Hauspeaketa (solidoa disolbatu gabe) agertuko da

# DISOLBAGARRITASUNA.-ARIKETEN EBAZPENAK 16,17,18,19

hidroxidoaren hauspeakinik?

19.- Magnesio fluoruroaren disolbagarritasuna, 25°C-an 14,5·10<sup>-3</sup> g/l-koa da.

- Kalkula ezazu gatz horren disolbagarritasun-biderkadura.
- Disoluzio batek magnesio ioiak ditu, horien kontzentrazioa 0,010 M izanik. Kalkulatu zein izan beharko duen fluor ioiaren kontzentrazio minimoa magnesio fluoruroaren hauspeatzen has dadin.

Masa atomikoak: Mg=24; F=19.

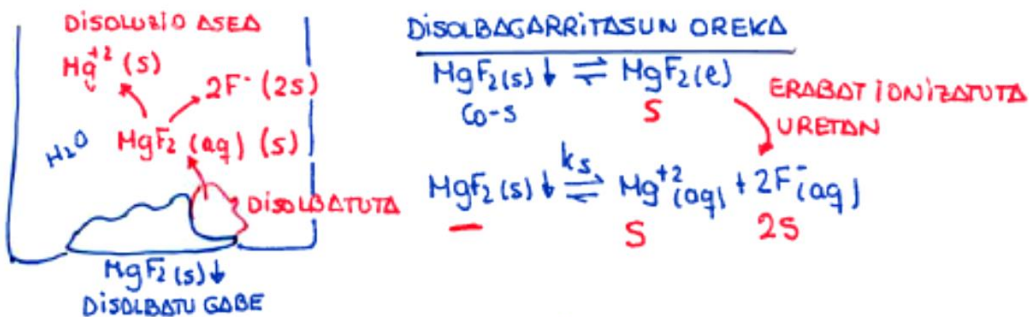
(Sol: a) 5·10<sup>-11</sup>; b) 7,07·10<sup>-5</sup>M )

$$S_{\text{HgF}_2} = 14,5 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$$

a)  $k_s$ ?

$$S_{\text{HgF}_2} = 14,5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ mol HgF}_2}{62,3 \text{ g HgF}_2} \approx 2,33 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

↓ disolbagarritasun molarra → genien disolbatzen den solidoaren kantitatea.

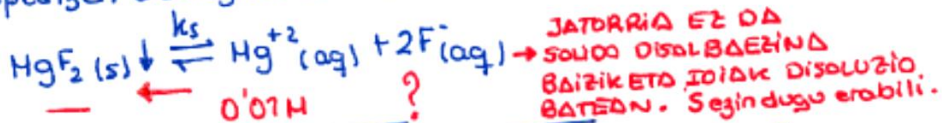


DISOLBAGARRITASUN BIDERKADURA,  $k_s$ , MEL: Oreka heterogeneoan aplikatuta

$$K_s = [\text{Hg}^{2+}][\text{F}^{-}]^2 = S(2S)^2 = 4S^3 = 4(2,33 \cdot 10^{-4})^3 = 5 \cdot 10^{-11}$$

b) DISOLUBIOAN  $[\text{Hg}^{2+}] = 0,010 \text{ M}$   
 $[\text{F}^{-}]$  minimoa  $\text{HgF}_2(\text{s})$  ↓

$\text{HgF}_2$  Hasteko hauspeatzen disoluzioa asean behar da beraz disolbagarritasun oreka:



$$K_s = [\text{Hg}^{2+}][\text{F}^{-}]^2 \rightarrow [\text{F}^{-}]_{\text{min}} = \sqrt{\frac{K_s}{[\text{Hg}^{2+}]}} = \sqrt{\frac{5 \cdot 10^{-11}}{0,010}} = 7,07 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

↳ kontzentrazio muga hasteko hauspeatzen errealitatean piti bat haldiago izan behar du.