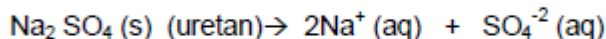
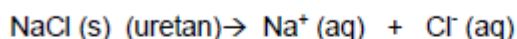
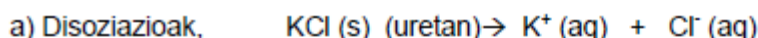


# UNIBERTSITATERA SARTZEKO HAUTAPROBAK

## HAUSPEATZE ERREAKZIOAK

1. **(09 Uztaila)** 7,12 g potasio kloruro, 1,52 g sodio kloruro eta 4,23 g sodio sulfato uretan disolbatzen dira, disoluzioaren bolumen osoa 500 mL izan arte. Demagun gatz guztiak erabat ionizatuta daudela.
- a) Kalkula ezazu lortutako disoluzioko ioi bakoitzaren kontzentrazioa ( $\text{mol}\cdot\text{litro}^{-1}$ ).
- b) Jakinda kloruro ioiak zilar katioiarekin erreakzionatzen duela eta zilar kloruroa (gatz ia disolbaezina) ematen duela, zenbat ( $\text{AgNO}_3$ ) beharko da dauden kloruro ioi guztiak hauspeatzeko?.

DATUAK: Masa atomikoak: Cl = 35,5; K = 39,1; Na = 23,0; S = 32; O = 16;  
 $\text{AgNO}_3 = 169,9$



$$7,12 \text{ g KCl} \cdot (1 \text{ mol} / 74,6 \text{ g}) = 0,095 \text{ mol} \qquad 0,095 \text{ mol} / 0,5 \text{ L} = 0,19 \text{ M KCl}$$

$$1,52 \text{ g NaCl} \cdot (1 \text{ mol} / 58,5 \text{ g}) = 0,026 \text{ mol} \qquad 0,026 \text{ mol} / 0,5 \text{ L} = 0,052 \text{ M NaCl}$$

$$4,23 \text{ g Na}_2 \text{SO}_4 \cdot (1 \text{ mol} / 142 \text{ g}) = 0,03 \text{ mol} \qquad 0,03 \text{ mol} / 0,5 \text{ L} = 0,06 \text{ M Na}_2 \text{SO}_4$$

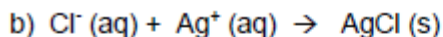
Disoluzioko kontzentrazioak honako hauek dira:

$$[\text{K}^+] = 0,19 \text{ M}$$

$$[\text{Cl}^-] = 0,19 \text{ M} + 0,052 \text{ M} = 0,242 \text{ M}$$

$$[\text{Na}^+] = 0,052 \text{ M} + 2 \cdot 0,06 \text{ M} = 0,172 \text{ M}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 0,06 \text{ M}$$



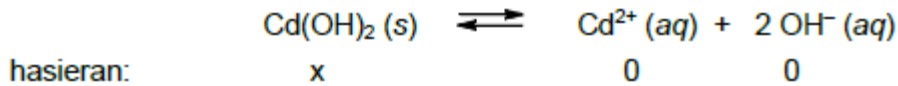
Beharko da mol-kopuru berdina.  $0,095 + 0,026 = 0,121 \text{ mol Ag}^+$

$$0,121 \text{ mol Ag}^+ \cdot \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol Ag}^+} \cdot \frac{169,9 \text{ g}}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 20,56 \text{ g AgNO}_3$$

2. **(13 Ekaina)** Kadmio hidroxidozko disoluzio ase baten pH-a 9,45 dela jakinik, kalkula itzazu:

- a)  $\text{Cd}(\text{OH})_2$  aren disolbagarritasuna ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  tan)
- b) Kadmio hidroxidoaren Kps.
- c) Zenbat mL azido klorhidriko 0,01 M behar da 2,5 litro kadmio hidroxidoaren disoluzio ase neutralizatzeko?.
- d) 10 mL NaOH 0,0003 M eta 20 mL  $\text{CdCl}_2$  0,0003 M disoluzioak nahastuz, osatuko al da  $\text{Cd}(\text{OH})_2$  hauspeakinik?.

a) Kadmio(II) hidroxidoaren disolbagarritasuna x bada:



hasieran:



orekan:



$$\text{pH} = 9,45; \text{pOH} = 14 - 9,45 = 4,55 \Rightarrow [\text{OH}^{-}] = 10^{-4,55} \text{M} = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{M}$$

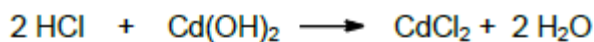
Kadmio (II) hidroxidoaren disolbagarritasuna:

$$x = \frac{[\text{OH}^{-}]}{2} = \frac{2,8 \cdot 10^{-5}}{2} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{M}$$

b) Kps-ren espresioa x disolbagarritasunaren funtzioan ipiniz:

$$K_{ps} = [\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{OH}^{-}]^2 = x \cdot (2x)^2 = 4 \cdot x^3 = 4 \cdot (1,4 \cdot 10^{-5})^3 = 1,1 \cdot 10^{-14}$$

c) Neutralizazio erreakzioa:



Azido eta base baliokideak berdinak direnean:

$$V(\text{HCl}) = 2,5 \text{L}(\text{Cd}(\text{OH})_2) \times \frac{1,4 \cdot 10^{-5} \text{mol}(\text{Cd}(\text{OH})_2)}{1 \text{L}(\text{Cd}(\text{OH})_2)} \times \frac{2 \text{mol}(\text{HCl})}{1 \text{mol}(\text{Cd}(\text{OH})_2)} \times \frac{1 \text{L}(\text{HCl})}{0,01 \text{mol}(\text{HCl})} = 7,00 \cdot 10^{-3} \text{L}(\text{HCl})$$

Edota,  $V(\text{HCl}) = 7,00 \text{ mL}$

d) Nahastu eta gero, bolumen totala 30 mL izango da eta:

$$[\text{Cd}^{2+}] = (20 \text{mL} \times 0,0003 \text{M}) / 30 \text{mL} = 0,0002 \text{M}$$

$$[\text{OH}^{-}] = (10 \text{mL} \times 0,003 \text{M}) / 30 \text{mL} = 0,0001 \text{M}$$

$$[\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{OH}^{-}]^2 = 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot (1,0 \cdot 10^{-4})^2 = 2,0 \cdot 10^{-12} \gg K_{ps}(1,1 \cdot 10^{-14})$$

loien kontzentrazio biderkadura Kps baino handiagoa denez,  $\text{Cd}(\text{OH})_2$  hauspeatu egingo da.

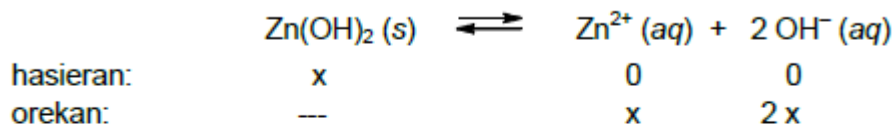
3. (13 Uztaila) Zink hidroxidoaren disolbagarritasun-biderkadura  $2,2 \cdot 10^{-5}$  da 25 °C-an. Kalkulatu:

- a)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ -aren disolbagarritasuna uretan eta 25 °C-an ( $\text{mol}\cdot\text{L}$ ).
- b) Zenbat gramo zink hidroxido disolbatzen da 100 mL uretan?.

- c)  $Zn(OH)_2$  disoluzio asearen pH-a.  
d) Bi disoluzio hauek nahastu dira: 500 mL  $ZnCl_2$  0,02 M eta 500 mL NaOH 0,02 M.  
Sortuko al da  $Zn(OH)_2$ -hauspeakina?.

DATUAK: Masa atomikoak: Zn = 65,4; O = 16; H = 1

- a) Zink(II) hidroxidoaren disolbagarritasuna x bada:



Kps-ren espresioa x disolbagarritasunaren funtzioan ipiniz:

$$K_{ps} = [Zn^{2+}] \cdot [OH^-]^2 = x \cdot (2x)^2 = 4 \cdot x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{2,2 \cdot 10^{-5}}{4}} = 1,76 \cdot 10^{-2} M$$

- b)  $Zn(OH)_2$  -ren masa atomikoa:  $A(Zn) + 2 A(O) + 2 A(H) = 99,40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$   
Zink hidroxido gramoak:  $0,1L \times 1,76 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \times 99,40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,175 \text{ g}$

- c)  $Zn(OH)_2$  asetuan,  $[OH^-] = 2x = 2 \cdot 1,76 \cdot 10^{-2} = 3,53 \cdot 10^{-2} M$

$$pH = 14 - pOH = 14 - \log\left(\frac{1}{3,53 \cdot 10^{-2}}\right) = 14 - 1,45 = 12,55$$

- d) Nahastu eta gero, bolumen totala 1.000 mL izango da eta:

$$[Zn^{2+}] = (500 \text{ mL} \cdot 0,02 M) / 1000 \text{ mL} = 0,01 M$$

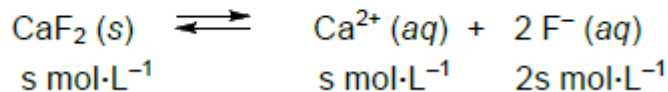
$$[OH^-] = (500 \text{ mL} \cdot 0,02 M) / 1000 \text{ mL} = 0,01 M$$

$$[Zn^{2+}] \cdot [OH^-]^2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \cdot (1,0 \cdot 10^{-2})^2 = 1,0 \cdot 10^{-6} < K_{ps}(2,2 \cdot 10^{-5})$$

Ioien kontzentrazio biderkadura Kps baino txikiagoa denez,  $Zn(OH)_2$  ez da hauspeatuko.

4. **(15 Ekaina)** 25°C-an  $CaF_2$  kaltzio fluoruroaren disolbagarritasuna uretan  $86 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  da.  
**a)** Kalkulatu kaltzio eta fluoruro ioien kontzentrazioa,  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ -tan, disoluzio ase batean.  
**b)** Kalkulatu kaltzio fluoruroaren disolbagarritasun-biderkadura ( $K_{ps}$ ).  
DATUAK: Masa atomikoak: F = 19; Ca = 40

$$a) \frac{86 \text{ mg}_{\text{CaF}_2}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ g}_{\text{CaF}_2}}{1000 \text{ mg}_{\text{CaF}_2}} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{CaF}_2}}{78 \text{ g}_{\text{CaF}_2}} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



ioien kontzentrazioak disoluzio asean:

$$[\text{Ca}^{2+}] = s = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{F}^-] = 2s = 2 \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

b) Disolbagarritasun-biderkadura:

$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2 = 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot (2,2 \cdot 10^{-3})^2 = 5,32 \cdot 10^{-9}$$

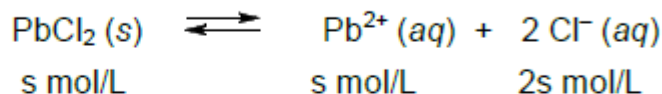
5. (15 Uztaila) 20°C-tan, 0,99 g berun (II) kloruro (PbCl<sub>2</sub>) disolbatzen dira, gehienez, 100 mL uretan.

a) Kalkula ezazu berun (I) eta kloruro ioien kontzentrazioa disoluzio ase batean.

b) Kalkula ezazu berun (II) kloruroaren disolbagarritasun-biderkadura (K<sub>ps</sub>) 20 °C-an

DATUAK: Masa atomikoak: Pb = 207; Cl = 35,5

$$a) \frac{0,99 \text{ g}_{\text{PbCl}_2}}{0,1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{PbCl}_2}}{278,2 \text{ g}_{\text{PbCl}_2}} = 0,036 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



ioien kontzentrazioak disoluzio asean:

$$[\text{Pb}^{2+}] = s = 0,036 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}^-] = 2s \cdot 0,036 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,072 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

b) Disolbagarritasun-biderkadura:

$$K_{ps} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{Cl}^-]^2 = 0,036 \cdot (0,072)^2 = 1,9 \cdot 10^{-4}$$

6. (16 Uztaila) Zilar sulfatoaren (Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) disoluzio asean, zilar ioiaren kontzentrazioa 0,016 mol·L<sup>-1</sup> da. Kalkulatu:

a) Sulfato ioiaren kontzentrazioa eta zilar sulfatoaren disolbagarritasun-biderkadura.

b) Zenbat litro ur beharko dira 0,5 gramo zilar sulfato disolbatzeko.

DATUAK: Masa atomikoak: Ag = 107,9; S = 32; O = 16

a) Zilar sulfatoaren  $s$  mol/L disolbatzen direla jakinik:



Disolbagarritasun-biderkadura:

$$K_{ps} = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 2s^2 \cdot s = 4s^3$$

Ioien kontzentrazioak:

$$[\text{Ag}^+] = 0,0159 \text{ mol/L} \Rightarrow 2s = 0,0159 \text{ mol/L} \Rightarrow s = 0,00795 \text{ mol/L}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 0,00795 \text{ mol/L}$$

$$K_{ps} = 4 \cdot (0,00795)^3 = 2 \cdot 10^{-6}$$

b)

$$Mm_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} = 2 \cdot 107,9 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16 = 311,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$0,5 \text{ g Ag}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol Ag}_2\text{SO}_4}{311,8 \text{ g Ag}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1 \text{ L}}{0,008 \text{ mol Ag}_2\text{SO}_4} = 0,2 \text{ L ur behar dira.}$$