

1.- 20 °C-an, gehienez ere 0,99 g berun(II)kloruroa 100 mL-ko uretan disolbatzen da.

- a) Kalkulatu berun(II) ioien eta kloruro ioien kontzentrazioak disoluzio asean.
- b) Kalkulatu berun(II)kloruroaren disolbagarritasun-biderkadura 20 °C-an
- c) Disoluzio batek berun(II) ioiak ditu 0,010 M-ko kontzentrazioan.

Kalkulatu zein izan beharko litzatekeen kloruroaren gutxieneko kontzentrazioa, berun(II) kloruroa hauspeatzen has dadin.

DATUAK: Masa atomikoak: Pb: 207,2; Cl: 35,5

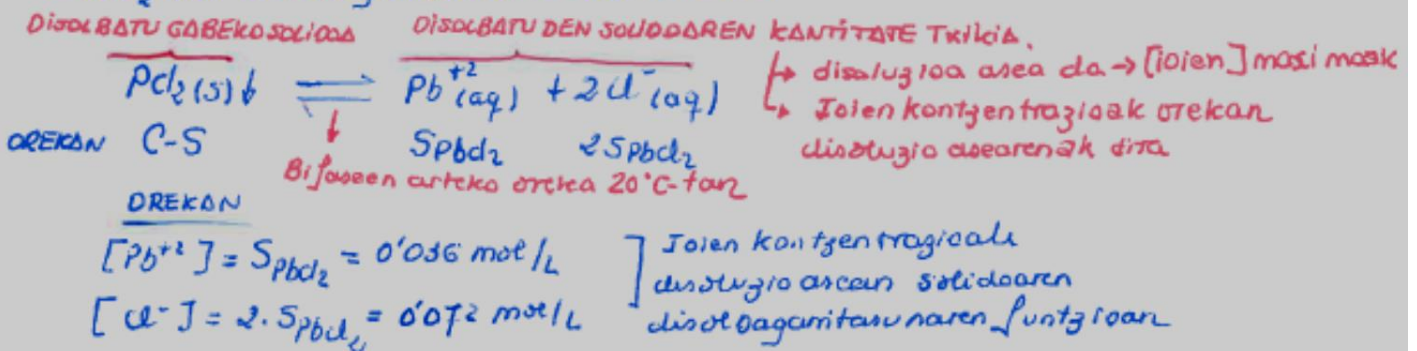
a) $T=20^{\circ}\text{C}$ Emandako datuarekin, solidoren disolbagarritasun motura kalkulatuko dugu:

$$S_{\text{PbCl}_2} = \frac{0,99\text{g}}{100\text{mL}} \cdot \frac{10^3\text{mL}}{1\text{L}} \cdot \frac{1\text{mol}}{278,2\text{g}} \approx 0,036 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

→ disoluzio asean lerro bultzatuko genien ez disolbatu den PbCl_2 -ren mol kopurua

$M_{\text{PbCl}_2} = 207,2 + 2 \cdot 35,5 = 278,2 \text{ g/mol}$

• PbCl_2 -ren disolbagarritasun oreka uretan:



b) MEL aplikatuz oreka heterogeneoa:

$$K_p = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^{-}]^2 = 0,036 \text{ mol/L} \cdot (0,072)^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^2 \approx 1,87 \cdot 10^{-4} \text{ mol}^3 \text{L}^{-3}$$

↳ disolbagarritasun-biderkadura 20°C-tan

c) $[\text{Pb}^{2+}] = 0,010 \text{ M}$

$[\text{Cl}^{-}]$ minimoa $[\text{PbCl}_2] \downarrow (s)$?

Solidaa hanteko hauspeatzen ioien kontzentrazio minimoak disoluzio asearenak dira, hau da, orekakoak.

$$K_p = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{Cl}^{-}]^2 \Rightarrow [\text{Cl}^{-}]_{\text{minimoa}} = \sqrt{\frac{K_p}{[\text{Pb}^{2+}]}} = \sqrt{\frac{1,87 \cdot 10^{-4} \text{ mol}^3 \text{L}^{-3}}{0,010 \text{ mol/L}}}$$

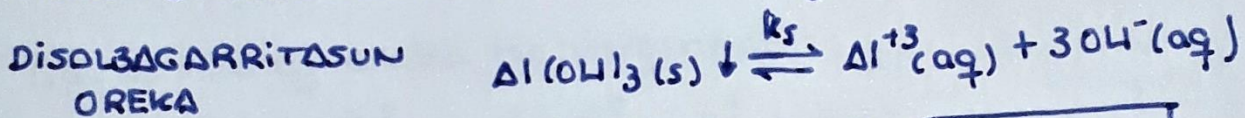
$$[\text{Cl}^{-}]_{\text{minimoa}} \approx 0,14 \text{ mol/L} \rightarrow \text{Erraztatzen solidaa ilusteko pitziz bat handiagoa izan behar du.}$$

2.- Temperatura jakin batean, aluminio hidroxidoaren disolbagarritasun-biderkaduraren balioa $1,8 \cdot 10^{-33}$ da. Disoluzio bat prestatzen da eta hidroxido ioiak eta Al^{3+} ioiak ditu, horien kontzentrazioak $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ eta $2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/l}$ hurrenez hurren, hauspeakina sortuko al da?

$$K_s \text{Al(OH)}_3 = 1,8 \cdot 10^{-33}$$

$$[\text{OH}^-] = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M} / [\text{Al}^{3+}] = 2 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

- Abiapuntua da ioiak disoluzioan. Jakiteko hauspeakina sortuko den, ioien kontzentrazioak disoluzio aserarenak (orekakoak) izan behar dute. Emandako ioien kontzentrazioekin haien biderkadura kalkulatuko dugu (Q):



$$Q = [\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]^3 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ M} (1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M})^3 = 6,75 \cdot 10^{-15} \text{ M}^4$$

K_s -ren espresioa baina kontzentrazioak edozein unekoak dira

→ kontzentrazioak ez dira orekakoak $Q \neq K_s$

- Ikusten den bezala $Q > K_s$ disoluzioan ioi asko daude (gainasea) beraz disolbagarritasun oreka emango da eta LeChatelierren arabera ioiak hauspeatuko dira disoluzioa axea izan arte. Prozesu honetan solidoa hauspeatuko da oreka egoera berriratu arte.

3.- Berun (II) ioduroa disolbagarritasun-biderkadura $1,4 \times 10^{-8}$ da 25°C -an.

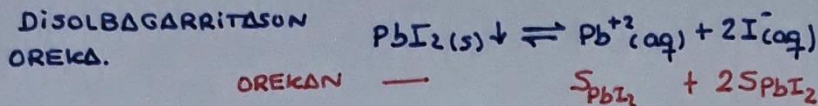
a) Kalkula ezazu berun (II) ioduroaren disolbagarritasuna uretan tenperatura horretan.

b) Kalkula ezazu berun (II) ioduroaren disolbagarritasuna tenperatura horretan sodio ioduroaren disoluzio $0,050 \text{ M}$ batean.

Emaitzak konparatu.

$$K_{sp} \text{PbI}_2 = 1'4 \cdot 10^{-8}$$

a) Disolbagarritasuna ur-punuan kalkulatzeko erlazionatuko dugu ioien kontzentrazioak disoluzio asean solidoaren disolbagarritasunarekin.



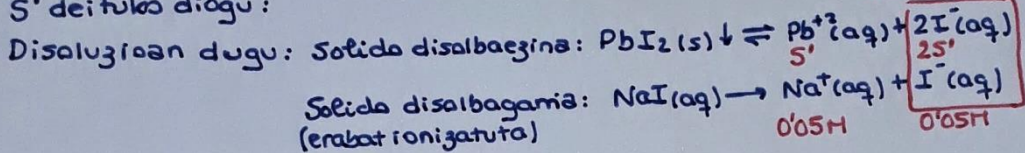
HEL aplikatuz oreka heterogeneoa:

$$K_s = [\text{Pb}^{2+}][\text{I}^{-}]^2 = S \cdot (2S)^2 = 4S^3 \Rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}} = \sqrt[3]{\frac{1'4 \cdot 10^{-8}}{4}} \approx 1'52 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

• Ur punuan gehien disolbatu den PbI_2 -ren mol kopurua disoluzioaren litro bakoitzeko.

b) $[\text{NaI}] = 0'05 \text{ M}$.

PbI_2 ez dago ur punuan beraz, bere disolbagarritasuna aldatu denez S' deituko diogu: IOI KOMUNA



IOI KOMUNEKO EFETUA EMATEN DA:

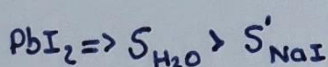
Ioduroaren kontzentrazioa handitu denez, Le Chatelierren arabera erreakzio itzulgarria ezkererantz desplazatu da oreka egoera berritu arte, prozesu honetan hauspeakina sortu da. Ondorioz PbI_2 -ren disolbagarritasuna txikituko da.

S' -ren kalkulua: Tenperatura aldatu ez denez K_s -ren balioa mantenduko da:

$$K_s = \underbrace{[\text{Pb}^{2+}]}_{\text{orekan}} [\text{I}^{-}]^2 = S' (2S' + 0'05)^2 \Rightarrow S' = \frac{K_s}{0'05^2} = \frac{1'4 \cdot 10^{-8}}{0'05^2} = 5'6 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

S' oso txikia izango denez $S' \ll 0'05$ sinplifikatu dugu.

• NaI -n gehien disolbatzen den PbI_2 -ren kantitatea.



IoI komuneko efektuarengatik disolbagarritasuna NaI -n txikiagoa da uretan baino, horregatik PbI_2 hauspeatzen da, NaI disoluzioan dagoenean.

