

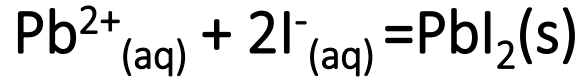
Evolution et équilibre chimique

Agrégation

Hypothèses sur le système chimique

- ❖ Equilibre thermodynamique
- ❖ Système fermé siège d'une réaction chimique
- ❖ Transformations isothermes et isobares. ($P=P_{\text{ext}}$ et $T=T_{\text{ext}}$)
- ❖ Pas de travail autres que celui des forces de pression

Précipitation de l'iodure de plomb PbI_2



Quotient de réaction : $Q_r = \frac{1}{[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^{-}]^2}$

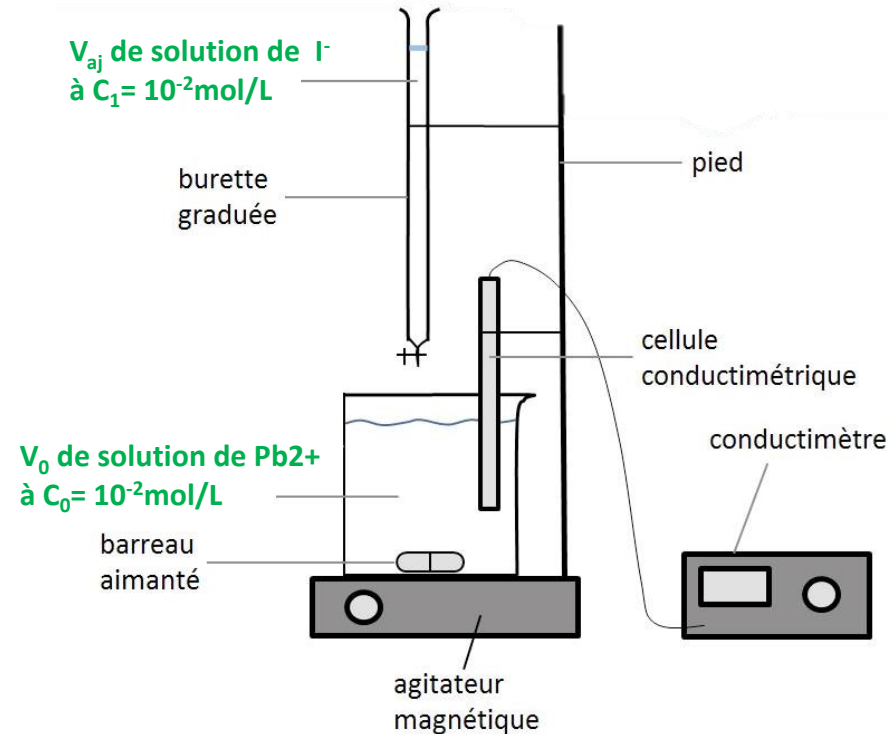
Constante d'équilibre $K^\circ = \frac{1}{[\text{Pb}^{2+}]_{\text{éq}} \cdot [\text{I}^{-}]_{\text{éq}}^2} = \frac{1}{K_S}$

Evolution dans le sens de la formation du précipité :

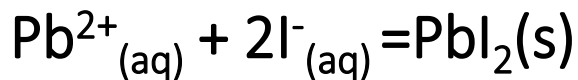
$$Q_r = \frac{1}{[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^{-}]^2} < K^\circ = \frac{1}{K_S}, \text{ soit } [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^{-}]^2 > K_S$$

Premier grain de PbI_2 :

$$K_S = \frac{C_0 \cdot V_0}{V_0 + V_{aj}} \cdot \left(\frac{C_1 \cdot V_{aj}}{V_0 + V_{aj}} \right)^2 = \frac{C_0 \cdot V_0}{(V_0 + V_{aj})^3} \cdot C_1^2 \cdot V_{aj}^2$$














Evolution de la conductivité de la solution

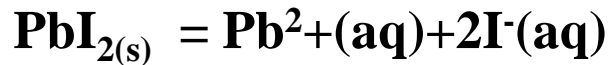


Conductivité molaire ionique à 25°C :

Ion	I^{-}	Pb^{2+}	K^{+}	NO_3^{-}
$\lambda_0(\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1})$	7,68	14,2	7,35	7,14

Concentration	$\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$	+	$2\text{I}^{-}_{(\text{aq})}$	=	$\text{PbI2}_{(\text{s})}$	[$2\text{NO}_3^{-}_{(\text{aq})}$ + $2\text{K}^{+}_{(\text{aq})}$]	Conductivité de la solution	
Initialement	C_0		0		0	C_0	0	
Avant apparition du précipité	(dillution) 				0	(dillution) 		
Après formation du précipité						(dillution) 		

Influence de la température sur la solubilité de l'iodure de plomb



$$K_s = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^{-}]^2 \text{ et } [\text{Pb}^{2+}] = s \text{ et } [\text{I}^{-}] = 2s$$

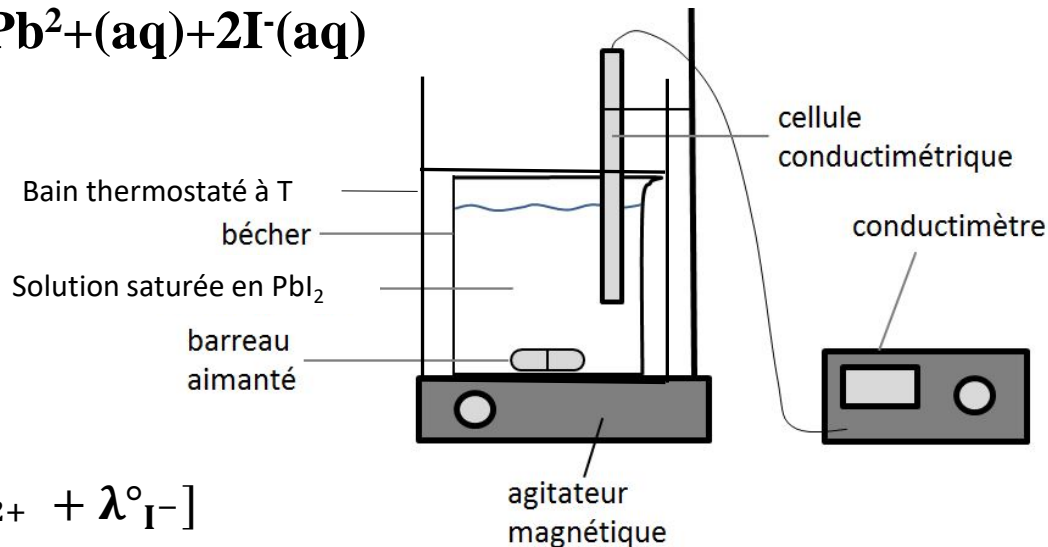
Ion	I^{-}	Pb^{2+}
$\lambda_0 (\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1})$	7,68	14,2

La loi de Kohlrausch donne :

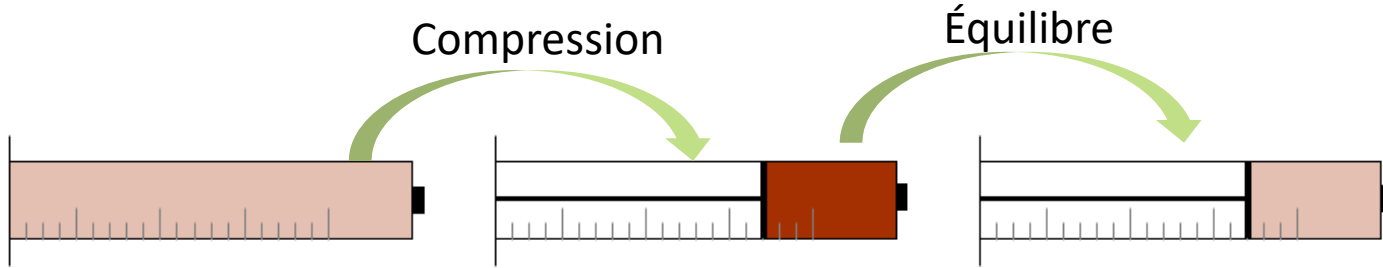
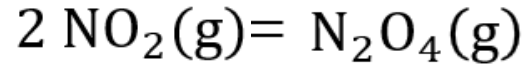
$$\sigma = [2 * \lambda^{\circ}_{\text{Pb}^{2+}} \cdot s + \lambda^{\circ}_{\text{I}^{-}} \cdot (2s)] = 2s[\lambda^{\circ}_{\text{Pb}^{2+}} + \lambda^{\circ}_{\text{I}^{-}}]$$

Donc :

$$K_s = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = \frac{1}{2} \left(\frac{\sigma}{[\lambda^{\circ}_{\text{Pb}^{2+}} + \lambda^{\circ}_{\text{I}^{-}}]} \right)^3$$



Variation avec la pression



$$Q_r^{\text{eq}} = \left(\frac{x_{\text{N}_2\text{O}_4} P^{\circ 2}}{x_{\text{NO}_2}^2 P_{\text{tot}}^2} \right)_{\text{eq}} = K^{\circ}(\text{T})$$

Merci
