

Exemple 9.5 :

1) $Z(\text{Al}) = 13 : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 : 3^{\text{e}} \text{ ligne}, 13^{\text{e}} \text{ colonne. Ion stable : } \text{Al}^{3+}$

L'ion aluminium forme avec l'ion hydroxyde HO^- un solide ionique dont le produit de solubilité vaut $K_s = 10^{-33,6}$

2) Hydroxyde d'aluminium contient des ions Al^{3+} et 3 fois plus d'ions HO^- donc $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$.

3) Inégalité de condition d'existence du solide $\text{Al}(\text{OH})_3 : [\text{Al}^{3+}][\text{HO}^-]^3 > K_s = 10^{-33,6}$

$$\text{donc } [\text{HO}^-] = [\text{HO}^-]_{\min} = \sqrt[3]{\frac{K_s}{[\text{Al}^{3+}]}} = \sqrt[3]{\frac{10^{-33,6}}{10^{-2}}} = 10^{-10,5} \text{ mol.L}^{-1}$$

4) $[\text{HO}^-].[\text{H}_3\text{O}^+] = K_e = 10^{-14}$ donc $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\max} = \frac{K_e}{[\text{HO}^-]_{\min}} = \frac{10^{-14}}{10^{-10,5}} = 10^{-3,5}$

5) $\text{pH}_{\min} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+]_{\max}) = 3,5$

6) $7 > \text{pH}_{\min}$ donc le solide est présent

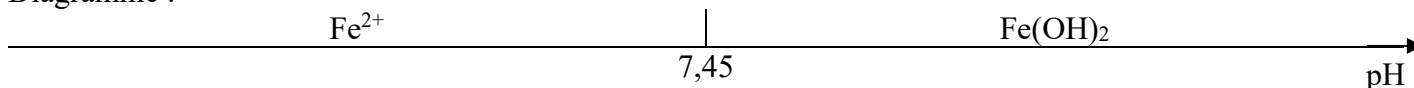
Exemple 9.6: Construire le diagramme d'existence en fonction du pH de $\text{Fe}(\text{OH})_2$ pour $[\text{Fe}^{2+}] = C_0 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Donnée : $\text{p}K_s(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 15,1$.

$$K_s = [\text{Fe}^{2+}][\text{HO}^-]^2 = 10^{-15,1} \text{ donc } [\text{HO}^-] = \sqrt{\frac{10^{-15,1}}{10^{-2}}} = 10^{-6,55} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HO}^-].[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \text{ donc } [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-6,55}} = 10^{-7,45} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Donc } \text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+]) = 7,45$$

Diagramme :



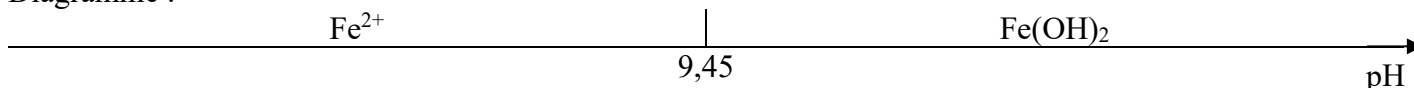
Exemple 9.7 : Construire le diagramme d'existence en fonction du pH de $\text{Fe}(\text{OH})_2$ pour $[\text{Fe}^{2+}] = C_0' = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$.

$$K_s = [\text{Fe}^{2+}][\text{HO}^-]^2 = 10^{-15,1} \text{ donc } [\text{HO}^-] = \sqrt{\frac{10^{-15,1}}{10^{-6}}} = 10^{-4,55} \text{ mol.L}^{-1}$$

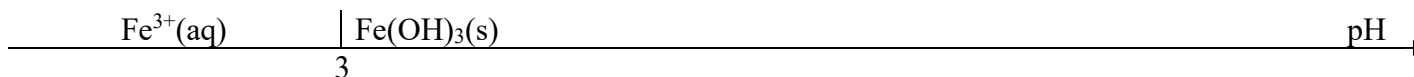
$$[\text{HO}^-].[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \text{ donc } [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-4,55}} = 10^{-9,45} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Donc } \text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+]) = 9,45$$

Diagramme :



Exemple 9.8 : On fournit le diagramme d'existence du solide hydroxyde de fer (III) avec une concentration de tracé $[\text{Fe}^{3+}] = 1,0.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$



Par lecture du pH de début de précipitation, déterminer la valeur du $\text{p}K_s$ de ce solide.

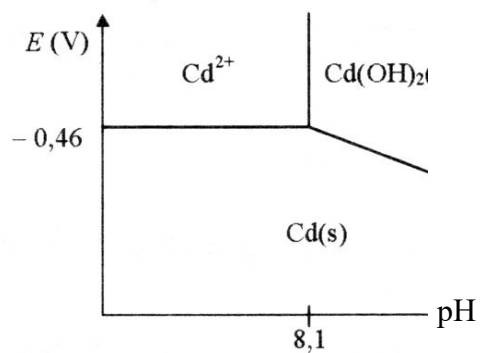
$$\text{pH} = 3 \text{ donc } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \text{ donc } [\text{HO}^-] = 10^{-14}/10^{-3} = 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Donc } K_s = [\text{Fe}^{3+}][\text{HO}^-]^3 = 10^{-2} \cdot (10^{-11})^3 = 10^{-35}$$

$$\text{Donc } \text{p}K_s = -\log(K_s) = 35$$

Exemple 9.9 (CPGE3) : Lecture d'un diagramme potentiel-pH

On fournit le « quasi » diagramme d'existence pour le solide $\text{Cd}(\text{OH})_2(\text{s})$ avec une concentration de trace égale à $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Déterminer le pKs de ce solide.



$\text{pH} = 8,1$ donc $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8,1} \text{ mol.L}^{-1}$ donc $[\text{HO}^-] = 10^{-14}/10^{-8,1} = 10^{-5,9} \text{ mol.L}^{-1}$

Donc $K_s = [\text{Cd}^{2+}][\text{HO}^-]^2 = 10^{-2} \cdot (10^{-5,9})^2 = 10^{-13,8}$

Donc $\text{pK}_s = -\log(K_s) = 13,8$