

Equilibres chimiques en solution aqueuse – DS1

On confondra les notions d'activité et de concentration pour les espèces solubles ($a_X = (X) = \frac{\gamma[X]}{c^0} = [X]$).

On rappelle que l'activité d'un corps condensé pur (seul dans sa phase) est égale à 1.

Produit ionique de l'eau : $K_e = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$ à 25°C.

I – (/10) Calcul de pH

L'acide tartrique, fréquemment rencontré dans de nombreuses denrées alimentaires d'origine végétale (fruits, légumes), noté H₂T est un diacide. Il a pour formule H₂C₄H₄O₆ (HOOC-CHOH-CHOH-COOH).

a) Etablir le diagramme de prédominance des espèces de l'acide tartrique.

b) Déterminer le pH d'une solution aqueuse d'acide tartrique de concentration molaire $c = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. La relation utilisée devra être démontrée et l'(les) approximation(s) faite(s) pour l'établir devra(ont) être vérifiée(s).

Données : $H_2T/HT^- : pK_{a1} = 3,0$; $HT^-/T^{2-} : pK_{a2} = 4,4$.

II – (/10) Solutions aqueuses saturées d'hydroxydes

Déterminer les concentrations des ions présents et le pH d'une solution saturée :

a) d'hydroxyde de fer II.

b) d'hydroxyde de fer III.

Dans les deux cas, vérifier que la quantité d'ions hydroxyde fournie par l'autoprotolyse de l'eau est bien négligeable devant celle fournie par la dissolution de l'hydroxyde. Si cette approximation n'est pas vérifiée, reprendre les calculs sans la faire.

Données : $K_s(Fe(OH)_2(s)) = 10^{-15,1}$; $K_s(Fe(OH)_3(s)) = 10^{-37,2}$.