

Solubilité des gaz dans l'eau - Les différentes expressions de la loi de Henry

Pour la réaction $E(g) \rightarrow E(aq)$, où E est un gaz peu soluble,
la constante d'équilibre thermodynamique est :

$$K = \frac{a_{E(aq)}}{a_{E(g)}} \approx \frac{\frac{c_{E(aq)}}{c^\circ}}{\frac{P_E}{P^\circ}}$$

Si on note

\bar{V}_{solvant}	le volume molaire du solvant
\bar{M}_{solvant}	la masse molaire du solvant
P_E	la pression partielle de E (g) en équilibre avec la solution aqueuse
$c_{E(g)} = [E(g)]$	la molarité de E dans le gaz en équilibre avec la solution
x_E	la fraction molaire de E (aq) dans la solution
$c_{E(aq)} = [E(aq)]$	la molarité de E (aq) dans la solution
$b_{E(aq)}$	la molalité de E (aq) dans la solution

la loi de Henry peut s'écrire :

$$P_E = K_{H,P/x} x_E$$

$$c_{E(aq)} = K_{H,c/P} P_E$$

$$b_E = K_{H,b/P} P_E \quad (K_{H,b/P} \text{ est notée } k_H^\circ \text{ sur } \textit{http://webbook.nist.gov/chemistry/})$$

$$c_{E(aq)} = K_{H,c/c} c_{E(g)} \quad (K_{H,c/c} \text{ est aussi appelée la constante de Henry sans dimension, } H)$$

Toutes ces constantes expriment le même équilibre et sont reliées entre elles. À l'aide de l'équation d'état des gaz parfaits et de la conversion d'une mesure de la quantité dissoute en une autre:

$$P_E = c_{E(g)} RT \quad x_E \approx c_{E(aq)} \bar{V}_{\text{solvant}} \approx b_{E(aq)} \bar{M}_{\text{solvant}}$$

on obtient les équations de conversion d'une forme de la constante de Henry en une autre:

$$K_{H,c/P} = K_{H,c/c} \frac{c^\circ}{P^\circ} \quad K_{H,c/P} K_{H,P/x} \bar{V}_{\text{solvant}} = 1 \quad K_{H,b/P} K_{H,P/x} \bar{M}_{\text{solvant}} = 1 \quad K_{H,c/c} = K_{H,c/P} RT$$