

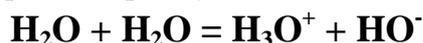
Activité : Autoprotolyse de l'eau.

L'autoprotolyse de l'eau.

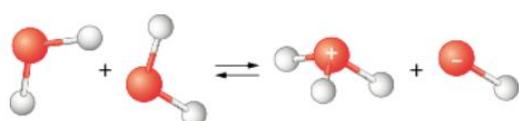
L'eau pure ne contient pas uniquement des molécules d'eau H_2O . L'eau même très pure contient toujours des ions H_3O^+ et HO^- qui font partie de l'eau : ce sont les ions de l'eau.

Ils résultent du fait que les molécules d'eau peuvent échanger des protons H^+ .

Une molécule d'eau joue le rôle d'acide H_2O / HO^- en cédant un proton à une autre molécule d'eau qui le capte et joue le rôle de base H_3O^+ / H_2O . L'équation de la réaction appelée autoprotolyse de l'eau s'écrit :



avec une double flèche qui indique que la transformation peut se faire dans les deux sens.



Les molécules d'eau interagissent entre elles dans une solution aqueuse.

Produit ionique de l'eau.

On définit le produit ionique K_e de l'eau comme le produit des concentrations molaires effectives des ions oxonium et hydroxyde :

$$K_e = [H_3O^+] \times [HO^-]$$

Pour une température donnée, le produit ionique K_e est constant, il ne dépend pas de la solution aqueuse considérée.

Si la température est de $25\text{ }^\circ\text{C}$: $K_e = 10^{-14}$.

Les concentrations molaires sont exprimées en mol.L^{-1} et K_e est sans unité.



▲ Solution acide
 $[H_3O^+] > [HO^-]$



▲ Solution basique
 $[HO^-] > [H_3O^+]$

Les solutions sont acides si elles contiennent majoritairement des ions oxonium H_3O^+ et basiques si elles contiennent majoritairement des ions hydroxyde HO^- .

Si les concentrations molaires de ces ions deviennent importantes, les solutions acides ou basiques présentent un danger. Une solution est soit acide soit basique.

Pourquoi n'existe-t-il pas de solutions contenant en même temps des ions oxonium et des ions hydroxyde en quantité importante ?

A l'aide des documents, répondre aux questions suivantes.

- Calculer les concentrations molaires effectives $[H_3O^+]$ et $[HO^-]$ respectivement en ions H_3O^+ et HO^- dans l'eau pure à $25\text{ }^\circ\text{C}$. Pourquoi dit-on que l'eau est neutre du point de vue acido-basique ?
- Identifier les couples acide/base mis en jeu dans l'autoprotolyse de l'eau et montrer que l'équation prend la forme :
 $\text{acide}_1 + \text{base}_2 \rightarrow \text{acide}_2 + \text{base}_1$.
- Compléter les tableaux suivants.

PH solutions acide	2	3	4	5	8	9	11	12
$[H_3O^+]$ mol/L	10^{-2}			10^{-5}	10^{-8}		10^{-11}	
$[HO^-]$ mol/L	10^{-12}	10^{-11}			10^{-6}	10^{-5}		10^{-2}
$\frac{[H_3O^+]}{[HO^-]}$			10^6			10^4		

- Décrire l'évolution de la concentration $[HO^-]$ quand $[H_3O^+]$ augmente.
- Expliquer pourquoi une solution aqueuse ne peut pas contenir en même temps des ions hydroxyde et des ions hydronium en quantité importante.