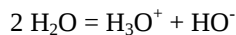


Autoprotolyse de l'eau



Fiche pH

Produit ionique

Définition

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{HO}^-] = K_e \quad (\text{à } 25^\circ\text{C} \quad K_e = 10^{-14})$$

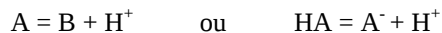
$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

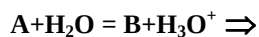
Electroneutralité

$$|\Sigma \text{ Charges positives}| = |\Sigma \text{ Charges négatives}|$$

Couples acide-base :



Equilibre



$$K_a = \frac{[\text{B}] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{A}]}$$

$$\text{pKa} = -\log(K_a)$$

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{[\text{B}]}{[\text{A}]}\right)$$

$$\frac{[\text{B}]}{[\text{A}]} = 10^{(\text{pH} - \text{pKa})}$$

Conservation de la matière

$$C = [\text{Forme Acide}] + [\text{Forme Basique}]$$

	<i>FORT</i> validité $C > 10^{-6} \text{ mol/L}$ Transformation sur l'eau totale	<i>FAIBLE</i> validité $C > 10^{-5} \text{ mol/L}$ Transformation sur l'eau limitée
<i>Acide</i> Ca	$\text{Ca} = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$ $\text{pH} = -\log \text{Ca}$ $\alpha \approx 100\%$	$\text{Ca} > [\text{H}_3\text{O}^+]$ $\text{pH} = 1/2 (\text{pKa} - \log \text{Ca}) > -\log \text{Ca}$ $\alpha = [\text{H}_3\text{O}^+]/\text{Ca} < 100\%$
<i>Base</i> Cb	$\text{Cb} = [\text{HO}^-] = 10^{\text{pH}-14}$ $\text{pH} = 14 + \log \text{Cb}$ $\alpha \approx 100\%$	$\text{Cb} > [\text{HO}^-]$ $\text{pH} = 1/2 (14 + \text{pKa} + \log \text{Cb}) < 14 + \log \text{Cb}$ $\alpha = [\text{HO}^-]/\text{Cb} < 100\%$

$$\text{Ampholyte (soit acide, soit base)} : \text{pH} = (1/2)(\text{pK}_1 + \text{pK}_2)$$

Réactions acide base : L'acide le plus fort réagit avec la base la plus forte (transformation. totale si $\Delta \text{pK} > 4$)

Base	pKa	Acide
HO^- (forte)	14	H_2O
NH_3	9,2	NH_4^+
<i>Bases faibles</i>		<i>Acides faibles</i>
CH_3COO^-	4,7	CH_3COOH
H_2O	0	H_3O^+ (fort)

L'acide faible est d'autant plus fort que son pKa est petit.
La base faible est d'autant plus forte que son pKa est grand.

Equivalence
(monoacide-monobase)
 $\text{Nacide} = \text{Nbase}$
 $\text{CaVa} = \text{CbVb}$

Solution **tampon** : $[\text{A}] = [\text{B}]$ donc $\text{pH} = \text{pKa}$

Préparation :

- Mélange équimolaire
- Réalisation de la demi-equivalence :
2 moles d'acide faible + 1 mole de base forte
2 moles de base faible + 1 mole d'acide fort

Propriétés :

- Peu sensible à l'ajout d'eau
- Assez peu sensible à l'ajout modéré de base ou d'acide

Acide fort / Base forte	Base faible / Acide fort	Acide faible / Base forte
$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- = 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{HA}$ $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$	$\text{HO}^- + \text{HA} = \text{H}_2\text{O} + \text{A}^-$ $\text{HO}^- + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COO}^-$
A l'équivalence $\text{pH} = 7$ BBT	À l'équivalence $\text{pH} < 7$ héliantine à la demi-équivalence $\text{pH} = \text{pKa}$	À l'équivalence $\text{pH} > 7$ phénolphtaléine à la demi-équivalence $\text{pH} = \text{pKa}$
