

C2 Forces des acides et des base vignettes

a. Déterminons $x_{\max}$ en supposant que l'acide est totalement consommé.

C2-V1

	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$	$+ \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	$\rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$	$+ \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$
0	$1,0 \times 10^{-3}$	excès	0	0
x	$1,0 \times 10^{-3} - x$	excès	x	x
x_f	$1,0 \times 10^{-3} - x_f$	excès	x_f	x_f
$x_{\max}$	$1,0 \times 10^{-3} - x_{\max}$	excès	$x_{\max}$	$x_{\max}$

8,3

$$1,0 \times 10^{-3} - x_{\max} = 0 \text{ soit } x_{\max} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

b. Déterminons l'avancement final (réel) x_f en se basant sur le pH mesuré.

$$x_f = n(\text{H}_3\text{O}^+)_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_f \cdot V = C^0 \cdot 10^{-\text{pH}} \cdot V = 10^{-3.4} \times 0,1000 \text{ soit } x_f = 4,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

• Ex : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$

C2-V2

On a vu $x_{\max} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ et $x_f = 4,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$

$$\text{donc } \tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{4,0 \times 10^{-5}}{1,0 \times 10^{-3}} \approx 0,040$$

4,0 % de l'acide est déprotoné

3,2

• Ex:

La réaction de $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$ dans l'eau a pour constante d'équilibre $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (à 25°C)
repreons le cas de $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ d'acide éthanóïque dans 0,1L l'eau:

on avait $x_f = 4,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$

	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})}$	$+ \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	$\rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})}$	$+ \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$
0	$1,0 \times 10^{-3}$	excès	0	0
x_f	$1,0 \times 10^{-3} - x_f$ $\approx 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$	excès	x_f $= 4,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$	x_f $= 4,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$

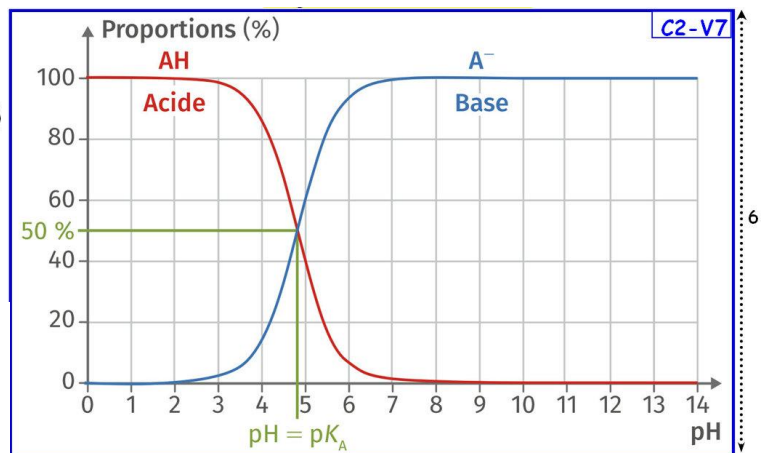
11

Si on est bien à l'équilibre, il faut que le Q_r vaille $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$, Vérifions le...

$$Q_r = \frac{\left(\frac{[\text{CH}_3\text{CO}_2^-]}{1}\right)^1 \cdot \left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{1}\right)^1}{\left(\frac{[\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}]}{1}\right)^1} = \frac{\left(\frac{4,0 \times 10^{-5}}{0,1}\right)^1 \cdot \left(\frac{4,0 \times 10^{-5}}{0,1}\right)^1}{\left(\frac{1,0 \times 10^{-3}}{0,1}\right)^1} \approx 1,8 \cdot 10^{-5} \approx K_a$$

l'équilibre est bien atteint !

C2-V3



C2-V4

Le pH au quotidien

Substance	pH approximatif
Acide chlorhydrique molaire	0
Drainage minier acide (DMA)	< 1,0
Batterie acide	< 1,0
Acide gastrique	2,0
Jus de citron	2,4
Cola	2,5
Vinaigre	2,9
Jus d'orange ou de pomme	3,5
Bière	4,5
Café	5,0
Thé	5,5
Pluie acide	< 5,6
Lait	6,5
Eau pure	7,0
Salive humaine	6,5 – 7,4
Sang	7,35 – 7,45
Eau de mer	8,0
Savon	9,0 – 10,0
Ammoniaque	11,5
Hydroxyde de calcium	12,5
Hydroxyde de sodium molaire	14,0

C2-V5

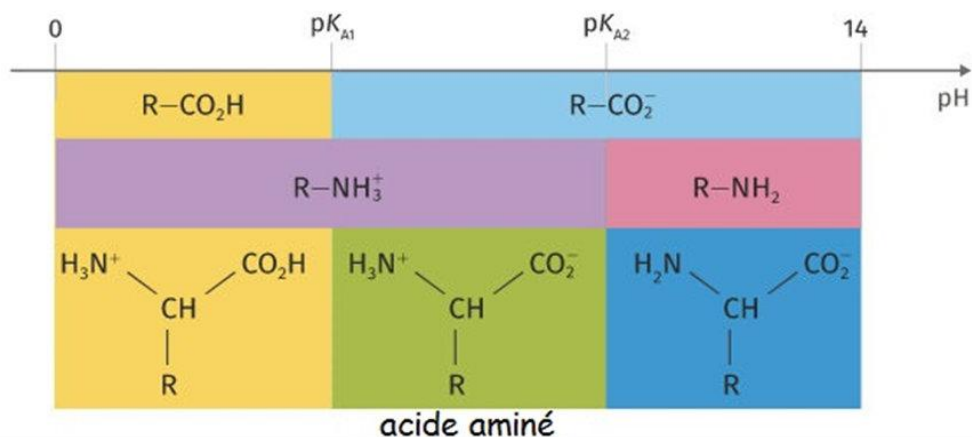
pK_A à 25 °C

$\text{HO}^-(\text{aq})$	14	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
$\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$	12,3	$\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq})$
$\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$	10,3	$\text{HCO}_3^-(\text{aq})$
$\text{NH}_3(\text{aq})$	9,2	$\text{NH}_4^+(\text{aq})$
$\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq})$	7,2	$\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$
$\text{HCO}_3^-(\text{aq})$	6,3	$\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2(\text{aq})$
$\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$	4,8	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$
$\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$	2,1	$\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	0	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

Force croissante de la base (↑)

Force croissante de l'acide (↓)

Le groupe carboxyle possède des propriétés acides et le groupe amine des propriétés basiques. Ainsi, un acide α -aminé peut exister sous trois formes et son diagramme de prédominance sera :



La forme possédant une charge positive et une charge négative est appelée zwitterion.

