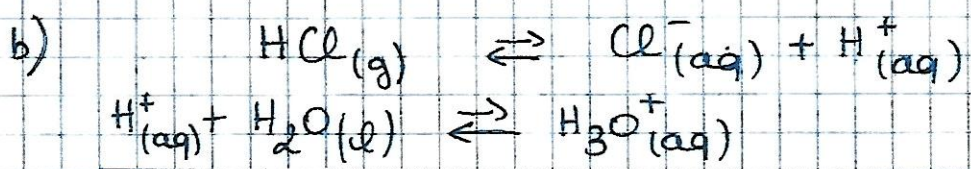
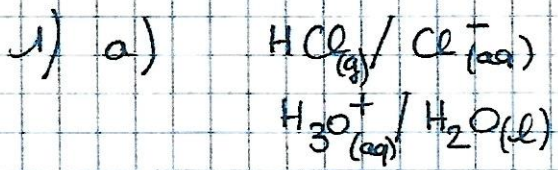


TP n°1 - Mesures de pH



↳ on laisse une double flèche, on ne sait pas encore si la réaction est totale ou non.

c) $\text{pH}_1 = 2$

d)

Equation		$\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)} + \text{Cl}^{-}_{(aq)}$			
Etat	Avancement	Quantités de matière (mol)			
Initial	x_0	$1,0 \cdot 10^{-3}$	excès	0	0
Final théorique	x_{max}	$1,0 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}}$ $= 0$	excès	$x_{\text{max}} = 1,0 \cdot 10^{-3}$	x_{max}
Final expérimental	x_f	$1,0 \cdot 10^{-3} - x_f$	excès	x_f	x_f

↳ déterminé expérimentalement avec le pH.

Quantité initiale de HCl

$n_i(\text{HCl}) = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

L'eau étant le solvant de la réaction, elle est en excès, HCl est donc le réactif limitant donc :

$n_i(\text{HCl}) - x_{\text{max}} = 0$

$x_{\text{max}} = n_i(\text{HCl})$

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

e) D'après le tableau $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = x_{\text{max}} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

et $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n_{\text{H}_3\text{O}^+}}{V_1}$

A.N.: $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{max}} = \frac{1,0 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}}$

$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{max}} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Valeur de pH théoriquement attendu :

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

A.N.: $\text{pH}_e = -\log(1,0 \cdot 10^{-2})$

$\text{pH}_e = 2,0$

f) on a mesuré $\text{pH}_1 = 2,0$

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

donc $[\text{H}_3\text{O}^+]_{f,\text{exp}} = 10^{-\text{pH}_1}$

et $[\text{H}_3\text{O}^+]_{f,\text{exp}} = \frac{n_{\text{H}_3\text{O}^+}}{V_1} = \frac{x_f}{V_1}$

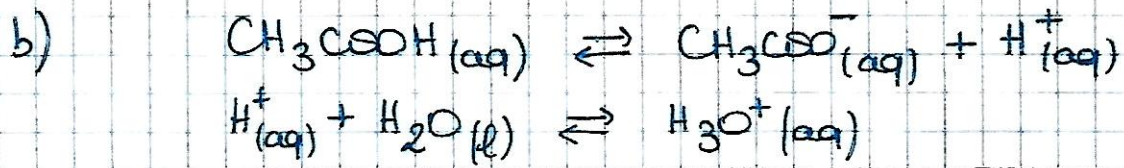
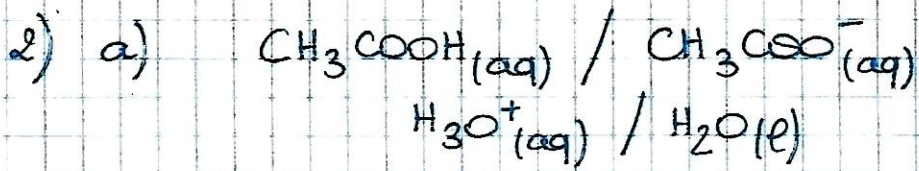
soit $x_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_{f,\text{exp}} \times V_1$

et $x_f = 10^{-\text{pH}_1} \times V_1$

A.N.: $x_f = 10^{-2,0} \times 100 \cdot 10^{-3}$

$x_f = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

g) $x_f = x_{\text{max}}$



c) Calculons le facteur de dilution :

$$F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fil}}}$$

A.N.: $F = \frac{1,0 \cdot 10^{-1}}{1,0 \cdot 10^{-2}} = \underline{10}$

Il faut diluer la solution 10 fois.

On sait que $F = \frac{V_{\text{fil}}}{V_{\text{mère}}}$

donc avec le matériel proposé, on peut utiliser une fiole de 50 mL (V_{fil}) et une pipette jaugée de 5 mL ($V_{\text{mère}}$) ou fiole de 100 mL et une pipette de 10 mL.

Protocole: - On verse un peu de solution mère dans un bécher.

- On prélève 5 mL de la solution mère avec une pipette jaugée de 5 mL
- On le verse dans une fiole jaugée de 50 mL
- On ajoute de l'eau distillée jusqu'au $\frac{2}{3}$, on bouche, on agite
- On ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, on bouche, on agite.

d) $pH_3 = 3,4$

e)

Equation		$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
Etat	Avancement	Quantités de matière (mol)			
Initial	x_0	$n_i(CH_3COOH)$	excès	0	0
Final théorique	x_{max-th}	$n_i(CH_3COOH) - x_{max}$	excès	$x_{max} = \frac{n_i(CH_3COOH)}{1}$	$x_{max} = \frac{n_i(CH_3COOH)}{1}$
Final expérimental	x_f-exp	$5,0 \cdot 10^{-4} - x_f$	excès	x_f	x_f

Quantité initiale de CH_3COOH :

$$n_i(CH_3COOH) = C_3 \times V_3$$

flacon de 50 mL :

$$n_i(CH_3COOH) = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 50 \cdot 10^{-3} \\ = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

flacon de 100 mL :

$$n_i(CH_3COOH) = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 100 \cdot 10^{-3} \\ = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

déterminé expérimentalement à partir du pH.

d'eau étant le solvant, elle est en excès, donc CH_3COOH est le réactif limitant donc :

$$n_i(CH_3COOH) - x_{max-th} = 0$$

$$x_{max-th} = n_i(CH_3COOH)$$

$$\underline{x_{max-th} = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

$$\underline{x_{max-th} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}$$

f) D'après le tableau $n(H_3O^+)_{max} = x_{max}$
 et $[H_3O^+]_{max-th} = \frac{n(H_3O^+)_{max}}{V_3} = \frac{x_{max}}{V_3}$

$$[H_3O^+]_{max-th} = \frac{5,0 \cdot 10^{-4}}{50 \cdot 10^{-3}}$$

$$[H_3O^+]_{max-th} = \frac{1,0 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}}$$

$$\underline{[H_3O^+]_{max-th} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}}$$

le pH théoriquement attendu est: $pH_K = -\log [H_3O^+]_{max-th}$

A.N: $pH_K = -\log(1,0 \cdot 10^{-2})$

$pH_K = 2,0$

g) $pH_3 = 3,4$

expérimentalement $[H_3O^+]_{f-exp} = 10^{-pH_3}$

$[H_3O^+]_{f-exp} = 10^{-3,4}$

$[H_3O^+]_{f-exp} = 4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

d'après le tableau $n(H_3O^+)_{f-exp} = x_f$

et $[H_3O^+]_{f-exp} = \frac{n(H_3O^+)_{f-exp}}{V_3} = \frac{x_f}{V_3}$

$x_f = V_3 \times [H_3O^+]_{f-exp}$

Pirole de 50 ml:

$x_f = 50 \cdot 10^{-3} \times 4,0 \cdot 10^{-4}$

$x_f = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

Pirole de 100 ml:

$x_f = 100 \cdot 10^{-3} \times 4,0 \cdot 10^{-4}$

$x_f = 4,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

h)

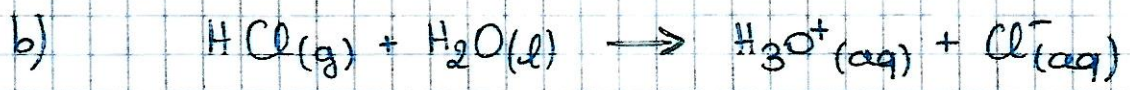
$x_f < x_{max}$

3) a) Réaction du 1) $\Rightarrow x_f = x_{max}$

donc réaction totale
 \rightarrow **acide fort**

Réaction du 2) $\Rightarrow x_f < x_{max}$

donc réaction non totale
 \rightarrow **acide faible**



c) voir a)