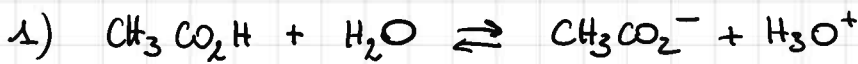


n° 25, page 30 Transformation limitée ou totale ?



2) $n_0(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) = C_A V = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 100 \times 10^{-3} \text{ L} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

État	Av	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{CO}_2^- + \text{H}_3\text{O}^+$
Initial	0	n_0	0
Interm.	x	$n_0 - x$	x
Final	x_f	$n_0 - x_f$	x_f
Final hypo.	x_{max}	$n_0 - x_{\text{max}}$	x_{max}

x_f car la TC n'est pas forcément totale

3) Par définition, x_{max} est l'avancement de la transformation hypothétique totale.

Donc $n_0 - x_{\text{max}} = 0 \Leftrightarrow x_{\text{max}} = n_0$ AN $x_{\text{max}} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

et $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{max}} = C_A$ donc $\text{pH} = -\log\left(\frac{C_A}{C^0}\right)$ AN $\text{pH} = -\log\left(\frac{1,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{1,0 \text{ mol/L}}\right) = 2,0$

4) $\text{pH} = 2,8$ Comme $\text{pH} = -\log\left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C^0}\right) \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = C^0 \cdot 10^{-\text{pH}}$

Comme $n_f(\text{H}_3\text{O}^+) = [\text{H}_3\text{O}^+] V$, $n_f(\text{H}_3\text{O}^+) = C^0 \cdot 10^{-\text{pH}} \times V$

AN $n_f(\text{H}_3\text{O}^+) = 1,0 \text{ mol/L} \times 10^{-2,8} \times 100 \times 10^{-3} \text{ L} = 1,6 \times 10^{-4} \text{ mol}$

Comme $n_f(\text{H}_3\text{O}^+) = x_f$, on en déduit que $x_f = 1,6 \times 10^{-4} \text{ mol} < x_{\text{max}} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

La transformation chimique n'est pas totale.

Autre raisonnement possible (plus pertinent vues les questions)

$\text{pH}_{\text{theo}} = 2,0 < \text{pH}_{\text{réel}} = 2,8$, donc $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{theo}} > [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{réel}}$ l'acide n'a donc pas été totalement consommé et la transformation n'est pas totale.

n° 26, page 30

État	Av	$\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$	$\text{Cl}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+$
Initial	0	$n_0(\text{HCl})$ excès	0
Inter.	x	$n_0(\text{HCl}) - x$ excès	x
Final	x_f	$n_0(\text{HCl}) - x_f$ excès	x_f
Final hypo.	x_{max}	$n_0(\text{HCl}) - x_{\text{max}}$ excès	x_{max}

4) Transf. chimique totale vers l'état final hypothétique possède l'avancement x_{max} , donc $n_0(\text{HCl}) - x_{\text{max}} = 0 \Leftrightarrow x_{\text{max}} = n_0(\text{HCl})$

Comme $n_{\text{hypo}}(\text{H}_3\text{O}^+) = x_{\text{max}}$, $n_{\text{hypo}}(\text{H}_3\text{O}^+) = n_0(\text{HCl})$ et $\text{pH}_{\text{hypo}} = -\log\left(\frac{n_0(\text{HCl})}{V}\right)$

$$\text{A.N } \text{pH}_{\text{hypo}} = -\log\left(\frac{2,2 \times 10^{-3} \text{ L}}{24,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times \frac{1}{100,0 \times 10^{-3}}\right) = 3,0$$

3.) $\text{pH}_f = \text{pH}_{\text{hypo}}$ dans $x_f = x_{\text{max}}$. La transf. chimique est totale.

n° 27, page 30

À partir des exercices précédents on peut conclure que lorsqu'une transf. pilotée par une réaction acide-base est totale, $\text{pH}_f = -\log\left(\frac{C}{C_0}\right)$ avec C la concentration molaire apportée en acide.

$$\text{pH}_{\text{hypothétique}} = -\log\left(\frac{500 \times 10^{-3} \text{ g}}{176,1 \text{ g/mol}} \times \frac{1}{250 \times 10^{-3} \text{ L}} \times \frac{1}{1,0 \text{ mol/L}}\right) = 1,9 < \text{pH}_{\text{réel}}$$

La transf. chimique n'est donc pas totale.