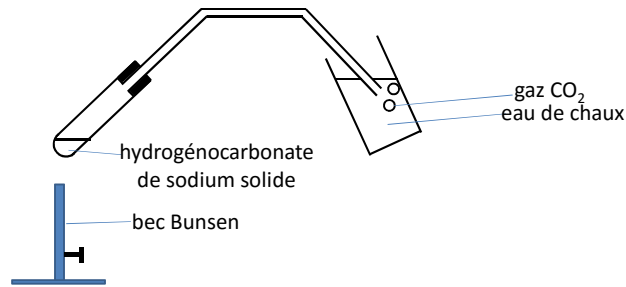


Correction TP Transformation chimique: tableau d'avancement

I. Décomposition thermique de l'hydrogénocarbonate de sodium

1. On réalise l'expérience suivante, on constate que l'eau de chaux se trouble.



2.

Labels in diagram: gaz CO₂, épreuve graduée, eau, cristallisoir, 1,00g hydrogénocarbonate de sodium solide, bec Bunsen.

Pour 1,0 g de réactif, on mesure 140 mL de CO₂ recueilli dans l'éprouvette.

Volume du moule: $10 \times 7 \times 15 = 1050 \text{ mL}$
 Volume de la pâte : 500 mL
 Volume de gaz à produire : $1050 - 500 = 550 \text{ mL}$

$1,0 \text{ g de réactif} \leftrightarrow 140 \text{ mL de CO}_2$
 $x \text{ g de réactif} \leftrightarrow 550 \text{ mL de CO}_2$

$$x = \frac{550 \times 1,0}{140} = 3,9 \text{ g}$$

3.

$$2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$$

El (mol)	n_0	0	0	0
En cours de trans (mol)	$n_0 - 2x$	x	x	x
EF (mol)	$n_0 - 2x_m$ 0	x_m	x_m	x_m

* $n_0 - 2x_m = 0$ $n_0 = 2 \cdot x_m$

D'après le tableau d'avancement, x_m est la quantité de CO₂ formé à la fin de la réaction, or on sait que le volume de CO₂ dont on a besoin est de 550 mL donc la quantité en mol correspondante est :

$$\left. \begin{array}{l} 1,00 \text{ mol de CO}_2 \leftrightarrow 24,1 \text{ L de CO}_2 \\ x_m \text{ mol de CO}_2 \leftrightarrow 0,550 \text{ L de CO}_2 \end{array} \right\} x_m = \frac{0,550 \times 1,00}{24,1} = 2,28 \cdot 10^{-2} \text{ mol de CO}_2$$

donc $n_0 = 2 \cdot x_m = 2 \times 2,28 \cdot 10^{-2} = 4,56 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

D'autre part: $m(\text{NaHCO}_3) = n_0 \times M = 4,56 \cdot 10^{-2} \times 84,0 = 3,83 \text{ g}$

$$M(\text{NaHCO}_3) = 23,0 + 1,00 + 12 + 3 \times 16,0 = 84,0 \text{ g/mol}$$

II. Réaction des ions permanganate MnO₄⁻ sur les ions fer II Fe²⁺

1. Quantité d'ions Fe²⁺ introduits: $n(\text{Fe}^{2+}) = C(\text{Fe}^{2+}) \times V = 0,0500 \times 20,0 \cdot 10^{-3} = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1,00 \text{ mmol}$

2. On dresse le tableau d'avancement:

$$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 5 \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$$

El (mmol)	n'	excès	1,00	0	0	excès
En cours de trans (mmol)	$n' - x$	excès	$1,0 - 5 \cdot x$	$5 \cdot x$	x	excès
EF (mmol)	$n' - x_m$ 0	excès	$1,00 - 5 \cdot x_m$ 0	$5 \cdot x_m$	x_m	excès

Qd la solution commence à se colorer en rose, cela signifie que les ions MnO₄⁻ st très très légèrement en excès donc **juste avant** que la solution ne se colore, les ions MnO₄⁻ et Fe²⁺ ont forcément été introduits dans les proportions stoechiométriques donc

* $1,00 - 5 \cdot x_m = 0$ $x_m = 0,200 \text{ mmol} = 2,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
 * $n' - x_m = 0$ $n' = x_m = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

3. On cherche le volume V' de solution de permanganate de potassium à verser:

$$n(\text{MnO}_4^-) = C(\text{MnO}_4^-) \times V' \quad V' = \frac{n(\text{MnO}_4^-)}{C(\text{MnO}_4^-)} = \frac{2,0 \cdot 10^{-4}}{0,0100} = 2,00 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 20,0 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 20,0 \text{ mL}$$