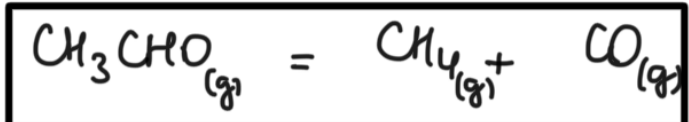


# Décomposition de l'éthanal

1)  $\text{CH}_4$  : méthane       $\text{CO}$  : monoxyde de carbone



	$\text{CH}_3\text{CHO}_{(g)}$	$=$	$\text{CH}_4_{(g)}$	$+$	$\text{CO}_{(g)}$	$  $	$(g)$
Ei	$n_0$		$0$		$0$		$n_0$
à t	$n_0 - \xi$		$\xi$		$\xi$		$n_0 + \xi$
EF si totale	$n_0 - \xi_f = 0$		$\xi_f$		$\xi_f$		$n_0 + \xi_f$

$$t_{1/2} \quad \text{à } n(\text{CH}_3\text{CHO})(t_{1/2}) = \frac{n_0}{2} \Rightarrow \xi(t_{1/2}) = \frac{n_0}{2}$$

$$\Rightarrow n(g)(t_{1/2}) = n_0 + \frac{n_0}{2} = \frac{3}{2}n_0 \Rightarrow P(t_{1/2}) = \frac{3/2 n_0 \cdot RT}{V}$$

$$\text{or } P(t=0) = P_0 = \frac{n_0 RT}{V} \quad \text{d'où } \boxed{P(t_{1/2}) = \frac{3}{2} P_0}$$

3) hyp loi de vitesse d'ordre 1:  $v = k[\text{CH}_3\text{CHO}]^1$

$$\text{d'où } -\frac{d[\text{CH}_3\text{CHO}]}{dt} = k[\text{CH}_3\text{CHO}]$$

$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{CHO}](t) = \overbrace{[\text{CH}_3\text{CHO}]_0}^{C_0} \cdot e^{-kt}$$

$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{CHO}](t_{1/2}) = C_0 e^{-kt_{1/2}} = \frac{C_0}{2} \Leftrightarrow \boxed{t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}}$$

ainsi  $t_{1/2}$  ne dépend pas de  $C_0$  donc ne dépend pas de  $P_0$

Les données expérimentales montrent que  $t_{1/2}$  varie avec  $P_0$

donc l'hyp de la cinétique d'ordre 1 est à éliminer.

4) hyp loi de vitesse d'ordre  $\alpha \neq 1$ :  $v = k[\text{CH}_3\text{CHO}]^\alpha$

$$\text{d'où } -\frac{d[\text{CH}_3\text{CHO}]}{dt} = k[\text{CH}_3\text{CHO}]^\alpha$$

$$\Rightarrow -[\text{CH}_3\text{CHO}]^{-\alpha} \cdot d[\text{CH}_3\text{CHO}] = k \cdot dt$$

$$\Rightarrow \int_0^{t_{1/2}} \frac{d([\text{CH}_3\text{CHO}]^{-\alpha+1})}{\alpha-1} = k t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow [\text{CH}_3\text{CHO}]^{1-\alpha}(t_{1/2}) - [\text{CH}_3\text{CHO}]_0^{1-\alpha} = (\alpha-1) k t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{C_0}{2}\right)^{1-\alpha} - C_0^{1-\alpha} = (\alpha-1) k t_{1/2}$$

$$\text{or } P_0 = \frac{n_0 RT}{V} = C_0 RT$$

$$\text{d'où } \left(\frac{P_0}{2}\right)^{1-\alpha} - P_0^{1-\alpha} = (\alpha-1)(RT)^{1-\alpha} \cdot k \cdot t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow P_0^{1-\alpha} \left(\frac{1}{2^{1-\alpha}} - 1\right) = (\alpha-1)(RT)^{1-\alpha} \cdot k \cdot t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{t_{1/2} \cdot P_0^{\alpha-1} = \frac{\frac{1}{2^{1-\alpha}} - 1}{(\alpha-1)(RT)^{1-\alpha}} \cdot k}$$

$$\text{soit } \boxed{t_{1/2} P_0^{\alpha-1} = \text{cste}} \quad \text{CQFD.}$$

5) on a  $\ln(t_{1/2}) + (\alpha-1) \ln P_0 = \text{cste}'$

on trace  $\ln(t_{1/2})$  en f<sup>o</sup> de  $\ln P_0$

si les points sont alignés, on valide la loi de vitesse et

la pente =  $1-\alpha$

$$\text{d'où } \boxed{\alpha = 1 - \text{pente}}$$

cf code python  $\rightarrow$  on obtient  $\boxed{\alpha \approx 1,5}$

6) Analyse dimensionnelle:  $[v] = [k] \cdot [C]^\alpha$

$$[k] = \frac{[v]}{[C]^\alpha} = \frac{[C]/T}{[C]^\alpha} = [C]^{1-\alpha} \cdot T^{-1}$$

$$\rightarrow \boxed{k \text{ en } \text{mol}^{-1/2} \cdot \text{L}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}}$$

unité usuelle d'ap. tableau de valeurs.