

En phase gazeuse, le méthoxyméthane, CH_3OCH_3 , se décompose à la température $504^{\circ}C$, suivant une réaction d'équation chimique : $CH_3OCH_3(g) \rightarrow CH_4(g) + CH_2O(g)$

La cinétique chimique de cette transformation a été étudiée en introduisant dans un récipient de volume $V = 0,5L$ préalablement vidé, une quantité de matière n_0 de méthoxyméthane et en mesurant à température constante, la pression $P(t)$ dans le récipient en fonction du temps. On a obtenu les résultats suivants :

t (min)	0,00	5,00	9,00	15,0	20,5	25,0	32,5	38,0	46,0	70,0	96,0	130	158
P(t) (kPa)	32,9	36,2	38,6	41,6	44,6	46,1	48,4	49,9	52,0	55,8	58,0	60,6	61,7

Données : On considère que tous les gaz sont parfaits.

et on donne la constante des gaz parfaits $R = 8,31 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

- Dresser le tableau d'avancement de la transformation chimique, et montrer que l'avancement maximal est $x_{max} \approx 2,55 \cdot 10^{-3} mol$. (1 pt)
- Exprimer la quantité de matière gazeuse totale n_t , à un instant donné, en fonction de n_0 et de l'avancement x de la transformation. (0,75 pt)
- Exprimer à l'instant t la pression $P(t)$ dans le récipient en fonction de n_0 , x , R , V et la température absolue T . (0,75 pt)
- En déduire l'expression de la pression maximale P_{max} dans le récipient en fonction de n_0 , R , V et la température absolue T , puis calculer sa valeur. (0,75 pt)
- La figure 1 ci-dessous représente l'évolution du rapport $\frac{P_{max} - P(t)}{P_0}$ en fonction du temps, tel que P_0 représente la pression initiale dans le récipient.

- 5.1. Montrer que l'avancement x à l'instant t est donné par la relation :

$$x = x_{max} \left(1 - \left(\frac{P_{max} - P(t)}{P_0} \right) \right) \quad (1 \text{ pt})$$

- 5.2. Définir la vitesse volumique de la transformation. (0,25 pt)

- 5.3. Calculer la valeur de cette vitesse aux dates $t = 0$ et $= 40 \text{ min}$. (1 pt)

- 5.4. Interpréter la variation de vitesse observée. (0,5 pt)

- 5.5. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ et calculer sa valeur. (1 pt)

