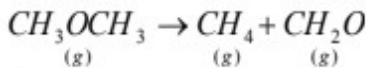


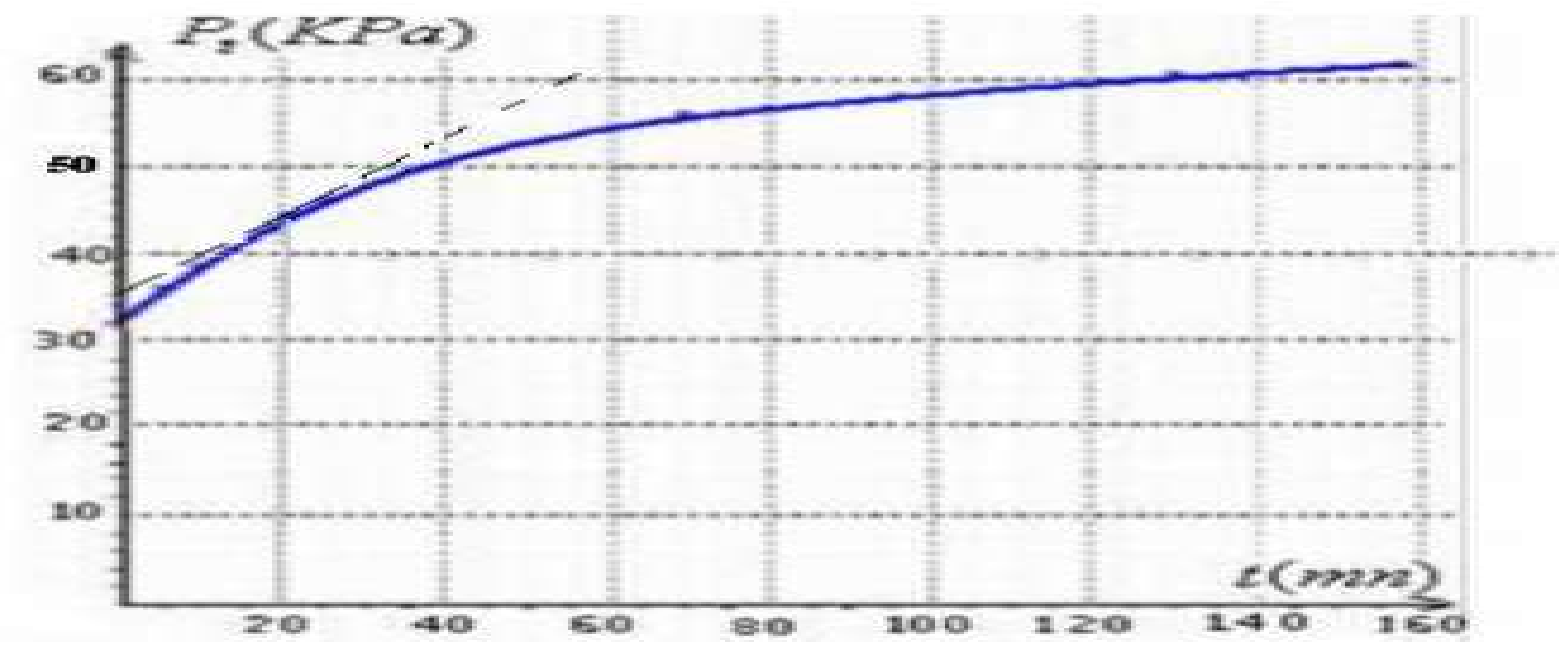
Le méthoxyméthane  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  se transforme en phase gazeuse à la température  $504^\circ\text{C}$  en méthane  $\text{CH}_4$  et en méthanal  $\text{CH}_2\text{O}$  selon l'équation chimique suivante:



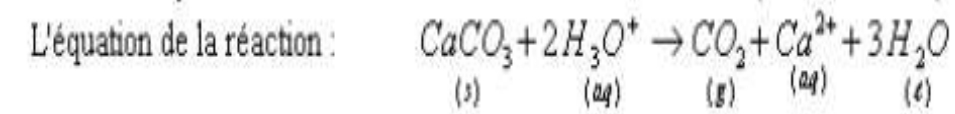
Pour suivre temporellement l'évolution de cette réaction on introduit dans un récipient de volume  $V$  une quantité " $a$ " du composé  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  et on mesure à une température constante la pression  $P_t$  dans le récipient en fonction du temps ,on obtient les résultats indiqués dans le tableau suivant :

t (mn)	0,00	6,00	9,00	15,0	20,6	25,0	32,5	38,0	46,0	70,0	96,0	130	158
P <sub>t</sub> (kPa)	32,9	38,2	38,6	41,6	44,6	46,1	48,4	49,9	52,0	56,8	58,0	60,6	61,7

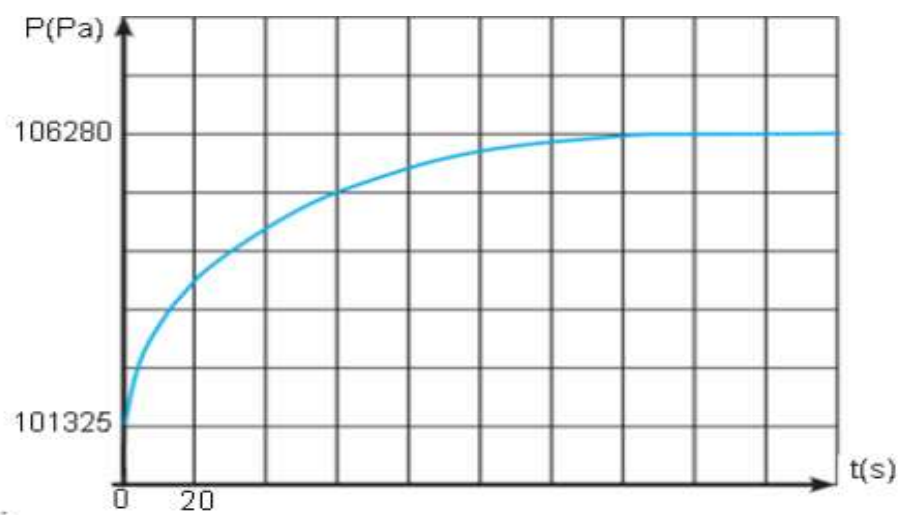
- 1) Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
- 2) Donner l'expression de la quantité de matière totale " $n_g$ " du gaz existant dans le récipient à l'instant  $t$  en fonction de " $a$ " et l'avancement " $x$ " de la réaction.
- 3) 3-1- Donner l'expression à l'instant  $t$  de l'avancement volumique de la réaction :  $\frac{x}{V}$  en fonction de:
  - La température  $T$  du mélange.
  - La constante des gaz parfaits  $R$ . (on donne  $R=8,31 \text{ J/mol.K}$ )
  - La pression  $P_t$ .
  - La pression initiale  $P_0$ .
- 3-2-Expliquer pourquoi doit-on garder la température du mélange réactionnel constante.
- 3-3 -Donner l'expression numérique de l'avancement volumique :  $\frac{x(t)}{V}$  en fonction de la pression  $P_t$  puis déduire les concentrations volumiques des différents gaz existant dans le mélange à l'instant  $t=25\text{mn}$ .
- 4) On donne dans la figure suivante la courbe qui représente les variations de  $P_t$  en fonction du temps.
  - 4-1- Définir la vitesse volumique de la réaction puis déterminer sa valeur à l'instant  $t=20\text{mn}$ .
  - 4-2- Définir le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  puis calculer sa valeur.



On introduit dans un flacon de volume  $V_0=1,2\text{L}$  une masse  $m_0=0,25\text{g}$  de carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  solide température constante  $25^\circ\text{C}$  et on lui ajoute à l'instant  $t=0$  un volume  $V_S=200\text{mL}$  d'acide chlorhydrique de concentration  $C=5.10^{-2}\text{mol/L}$ , puis on mesure la pression dans le flacon à l'aide d'un manomètre. (On donne :  $M(\text{CaCO}_3)=100\text{g/mol}$  et  $R= 8,314\text{J/mol.K}$ ).



- 1) Calculer la quantité de matière initiale de chacun des réactifs puis établir le tableau d'avancement de la réaction.
- 2) Proposer deux techniques différentes de celle utilisée pour suivre temporellement cette transformation.
- 3) Rappeler la relation de la loi des gaz parfait en précisant les unités de chaque grandeur dans le système international.
- 4) L'étude expérimentale a permis de tracer la courbe qui représente les variations de la pression  $P$  dans le flacon en fonction du temps.

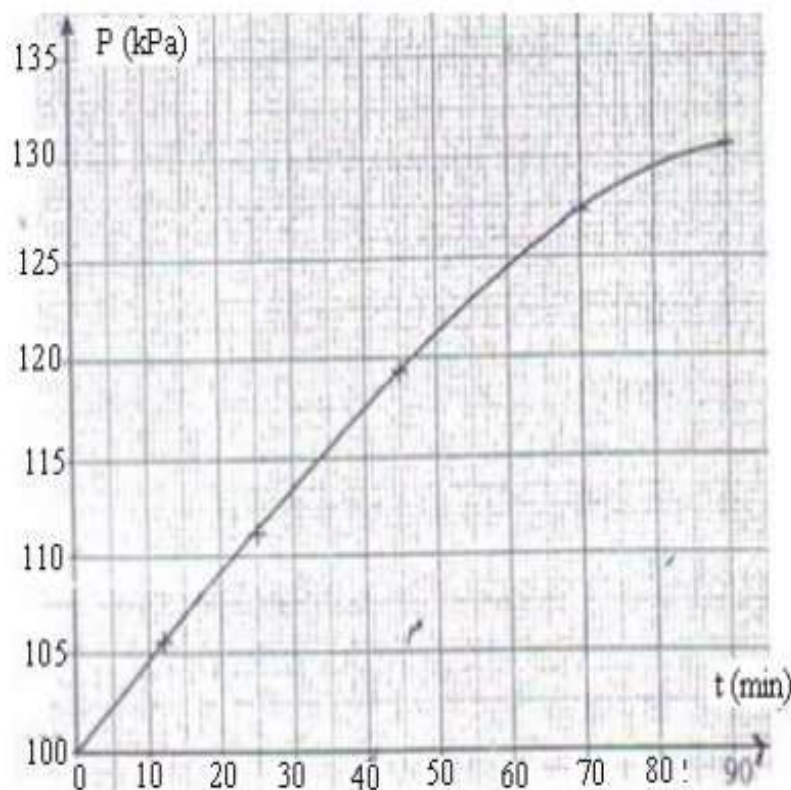


- 4-1- Donner l'expression du volume  $V_{\text{CO}_2}$  du gaz résultant en fonction de  $V_0$  et  $V_S$ .
- 4-2- Donner l'expression de la pression  $P_{\text{CO}_2}$  du gaz résultant en fonction de la pression totale dans le flacon  $P$  et la pression atmosphérique  $P_{\text{atm}}$ .
- 4-3- Déduire graphiquement la pression dans le flacon à l'instant  $t=0$ . Que représente- t-elle?
- 4-4- Donner la relation de la loi des gaz parfait pour le gaz  $\text{CO}_2$  résultant puis déduire l'expression de l'avancement de la réaction en fonction de  $P$ ,  $P_{\text{atm}}$  et  $x_{\text{max}}$ .
- 4-5- Déterminer la valeur du temps de demi-réaction  $t_{1/2}$ .
- 4-6- Sachant que la réaction est totale, déterminer le réactif limitant puis déduire la masse de  $\text{CaCO}_3$  régissant.
- 4-7- Est-ce que le carbonate de calcium utilisé est pur ou non? S'il est impur déterminer la masse des impuretés dans l'échantillon utilisé.

Le dioxyde d'azote  $\text{N}_2\text{O}$  (g) se dissocie en diazote  $\text{N}_2$ (g) et en dioxygène  $\text{O}_2$ (g) selon l'équation suivante:



Durant l'étude expérimentale on a introduit une quantité de matière "a" de  $\text{N}_2\text{O}$  (g) dans un récipient vide de volume  $V=3\text{L}$  à l'instant  $t=0$  et à partir de cet instant on a commencé le suivi temporel de l'évolution de la pression  $P$  dans le récipient fermé à température  $\theta = 600^\circ \text{C}$  une (voir figure ci-dessous). On considère que les gaz sont parfaits et on donne la valeur de la



- 1) Calculer la valeur de "a" quantité de matière initiale de  $\text{N}_2\text{O}$ .
- 2) Dresser le tableau d'avancement de cette réaction puis déterminer la valeur de l'avancement maximal
- 3) Donner l'expression de la quantité de matière du mélange "n" à l'instant  $t$  en fonction de  $a$  et l'avancement  $x$  de la réaction.
- 4) Etablir l'expression :  $x = \alpha t + \beta$ , puis déterminer l'expression de :  $\alpha$  et celle de  $\beta$
- 5) a) Déterminer la pression maximale du mélange  
b) déduire le temps de demi réaction.