



### Exercice N°- 2-

1)

Eq. Réaction		PCl <sub>5(g)</sub> $\rightleftharpoons$ PCl <sub>3(g)</sub> + Cl <sub>2(g)</sub>		
E.Système	Avancement	Quantités de matière (mol)		
t = 0	0	0,6	0	0
t ≠ 0	x	0,6 - x	x	x
t <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>	0,6 - x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>

a- Si la réaction est totale, PCl<sub>5(g)</sub> disparu complètement :  $0,6 - x_{max} = 0 \leftrightarrow x_{max} = 0,6 \text{ mol}$ .

b-  $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$  donc il faut tout d'abord déterminer x<sub>f</sub>, on a  $n(\text{Cl}_2)_{\text{éq}} = 0,09 \text{ mol} = x_f$  d'après le tableau descriptif d'avancement. Soit  $x_f = 0,09 \text{ mol}$  ce qui donne:  $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0,09}{0,6}$  soit  $\tau_f = 0,15$ .

2) La composition du mélange à l'équilibre :

$$\begin{cases} n(\text{PCl}_5)_{\text{équi}} = 0,6 - x_{\text{eq}} = 0,51 \text{ mol} \\ n(\text{PCl}_3)_{\text{équi}} = x_{\text{eq}} = 0,09 \text{ mol} \\ n(\text{Cl}_2)_{\text{équi}} = x_{\text{eq}} = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

3)

a- D'après la **Loi de Modération** toute augmentation de pression à température constante déplace le système dans le sens qui tend à **diminuer** le nombre de mole total des gaz :

On a  $n_{Tg}(\text{PCl}_5) = 1 \text{ mole}$  et  $n_{Tg}(\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2) = 2 \text{ mole}$  soit le système se déplace dans le sens inverse (2 → 1).

b- D'après la **Loi de Modération** toute augmentation de température à pression constante favorise la réaction **endothermique**, c'est à dire sens direct (d'après l'énoncé).

4)

a- Si on ajoute **0,29 mol** de PCl<sub>5</sub> alors n(PCl<sub>5</sub>) augmente ce qui entraîne une augmentation de [PCl<sub>5</sub>], d'après la **Loi de Modération** le système doit évoluer dans le sens qui tend à modérer (diminuer) la concentration, soit **sens direct** possible spontanément.

b- Pour déterminer la nouvelle composition du mélange, il faut calculer la nouvelle valeur de x<sub>f</sub>,

Eq. Réaction		PCl <sub>5(g)</sub> $\rightleftharpoons$ PCl <sub>3(g)</sub> + Cl <sub>2(g)</sub>		
E.Système	Avancement	Quantités de matière (mol)		
t = 0	0	0,51 + 0,29 = 0,8	0,09	0,09
t ≠ 0	x	0,8 - x	0,09 + x	0,09 + x
t <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>	0,8 - x <sub>f</sub>	0,09 + x <sub>f</sub>	0,09 + x <sub>f</sub>

On a  $n_{T\text{système}} = 1,1 \text{ mol} = (0,8 - x_f) + (0,09 + x_f) + (0,09 + x_f)$  donc  $x_f = 0,12 \text{ mol}$ .

$$n(\text{PCl}_5)_{\text{équi}} = 0,8 - x_{\text{eq}} = 0,68 \text{ mol}$$

$$\text{Soit } n(\text{PCl}_3)_{\text{équi}} = 0,09 + x_{\text{eq}} = 0,21 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cl}_2)_{\text{équi}} = 0,09 + x_{\text{eq}} = 0,21 \text{ mol}$$

### Exercice N°- 3-

1)

Eq. Réaction		$2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$			
E.Système	Avancement	Quantités de matière (mol)			
$t = 0$	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>0</b>
$t \neq 0$	<b>x</b>	<b>2 - 2x</b>	<b>1 - x</b>		<b>2 x</b>
$t_f$	$x_f$	$2 - 2 x_f$	$1 - x_f$		$2 x_f$

a- On a, à l'équilibre  $n(\text{SO}_3)_{\text{éq}} = 1 \text{ mole} = 2x_f \leftrightarrow x_f = 0,5 \text{ mol}$

b-  $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\text{max}}}$  donc il faut tout d'abord déterminer  $x_{\text{max}}$ , si la réaction est totale :  $1 - x_{\text{max}} = 0 \leftrightarrow$

$x_{\text{max}} = 1 \text{ mole}$  donc  $\tau_f = 0,5$

c-  $\tau_f < 1$  d'où la réaction est limitée.

2) On a :  $T_2 < T_1$  toute diminution de température favorise la réaction **exothermique**, d'après la Loi de Modération. On a aussi :  $K_2 < K_1$  la diminution de **K** entraîne une diminution de  $x_f$  donc le sens **inverse** est possible spontanément.

Par conséquent :  $\begin{cases} \text{sens direct: endothermique} \\ \text{sens inverse: exothermique} \end{cases}$

3)

a- Si on ajoute **une quantité** de  $\text{SO}_2$  alors  $n(\text{SO}_2)$  augmente ce qui entraîne une augmentation de  $[\text{SO}_2]$ , d'après la **Loi de Modération** le système doit évoluer dans le sens qui tend à modérer (diminuer) la concentration, soit **sens direct** possible spontanément.

b- Toute **diminution de volume** entraîne une **augmentation de pression**, or, d'après la **Loi de Modération** toute augmentation de pression à température constante déplace le système dans le sens qui tend à **diminuer** le nombre de mole total des gaz :

On a  $n_{Tg}(2\text{SO}_3) = 2 \text{ mol}$  et  $n_{Tg}(2\text{SO}_2 + \text{O}_2) = 3 \text{ mol}$  soit le système se déplace dans le sens direct (**3**  $\rightarrow$  **2**).

c- D'après la **Loi de Modération** toute diminution de température à pression constante favorise la réaction **exothermique**, c'est à dire sens inverse (d'après **2**).

