



Exercice N°- 2-

1)

Eq. Réaction		PCl _{5(g)} \rightleftharpoons PCl _{3(g)} + Cl _{2(g)}		
E.Système	Avancement	Quantités de matière (mol)		
t = 0	0	0,6	0	0
t ≠ 0	x	0,6 - x	x	x
t _f	x _f	0,6 - x _f	x _f	x _f

a- Si la réaction est totale, PCl_{5(g)} 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_f, 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 ($2 \rightarrow 1$).

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 PCl₅ alors n(PCl₅) augmente ce qui entraîne une augmentation de [PCl₅], 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_f,

Eq. Réaction		PCl _{5(g)} \rightleftharpoons PCl _{3(g)} + Cl _{2(g)}		
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 _f	x _f	0,8 - x _f	0,09 + x _f	0,09 + x _f

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)			
$t = 0$	0	2	1		0
$t \neq 0$	x	2 - 2x	1 - x		2 x
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_{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 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**).

