

Exercice n°1:

On étudie la réaction chimique décrite par l'équation: $4 \text{HCl} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{g})$

Dans une enceinte de volume V constante on mélange **3 mol** de chlorure d'hydrogène $\text{HCl} (\text{g})$ avec **0,6 mol** de dioxygène $\text{O}_2 (\text{g})$ à la température T_1 . A l'équilibre il se forme **0,32 mol** d'eau $\text{H}_2\text{O} (\text{g})$.

- 1) Etablir le tableau descriptif de l'évolution de l'avancement x du système au cours du temps.
- 2) Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.
- 3) Calculer sa valeur τ_{f1} à la température T_1 .
- 4) A une température $T_2 > T_1$ l'état d'équilibre est obtenu lorsque le taux d'avancement final devient égal à $\tau_{f2} = 0,18$.

♦ En déduire le caractère énergétique (endothermique ou exothermique) de la réaction dans le sens direct.

- 5) La température étant maintenue constante à T_2 dire quel est l'effet de l'augmentation de la pression sur la valeur du taux d'avancement final de la réaction ? Justifier.

Exercice n°2:

A une température $T_1 = 167^\circ\text{C}$, on introduit dans une enceinte de volume $V=7,22\text{L}$ constant, préalablement vide, **une mole** de PCl_5 . Il se produit la réaction suivante : $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$

- 1) a- Donner l'expression de la fonction des concentrations.
b- Quelle est la réaction possible spontanément ? Justifier.
- 2) A l'équilibre chimique dynamique, il se forme n mol de Cl_2 .
a- Dresser le tableau descriptif d'évolution de système
b- Exprimer K en fonction de n et V . montrer que $K=5,3 \cdot 10^{-4}$ sachant que $n=0,06\text{mol}$.
- 3) A une température $T_2 < T_1$, la constante d'équilibre K' de la réaction est inférieure à $5,3 \cdot 10^{-4}$.
♦ En déduire le caractère énergétique (endothermique ou exothermique) de cette réaction.
- 4) Préciser, en justifiant votre réponse l'effet d'une augmentation de la pression à température constante sur l'état d'équilibre.

Exercice n°3:

On considère l'équilibre chimique en phase gazeuse symbolisé par l'équation : $2 \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$

- 1) Dans une enceinte de volume V , on introduit **0,5 mol** de dioxyde d'azote (NO_2) à une Température $T_1 = 277^\circ\text{C}$ et à une pression P constante. A l'équilibre, il se forme **0,3 mol** de monoxyde d'azote (NO).
a- Dresser le tableau descriptif de l'évolution de cette transformation au cours du temps.
b- Déterminer la composition molaire du mélange gazeux à l'équilibre.
c- Calculer le taux d'avancement final τ_{1f} à T_1 .
- 2) On élève la température du mélange à $T_2 = 477^\circ\text{C}$, un nouvel état d'équilibre s'établit. Le taux d'avancement final $\tau_{f2} = 0,4$. Sachant que le volume et la pression sont maintenus constants :
a- Préciser le caractère énergétique de la réaction étudiée ? Justifier.
b- Quel est l'effet sur l'équilibre si :
b₁) On comprime le volume de système.
b₂) On ajoute un catalyseur.
b₃) On ajoute **0,2 mol** de NO_2

Exercice n°4:

A une température T_1 constante, on introduit dans une enceinte de volume $V=2\text{L}$, préalablement vide **1,5 mole** de chlorure d'hydrogène HCl et **0,3 mole** de O_2 .

Tous les composés sont à l'état gazeux Il se produit la réaction suivante : $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{g})$

- 1) A l'équilibre chimique dynamique, il se forme **0.16 mole** de vapeur d'eau
a- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.
b- En déduire la constante d'équilibre K_1 .
- 2) A une température $T_2 > T_1$, un nouvel état d'équilibre s'établit lorsque **17,2%** du chlorure d'hydrogène initial ont été consommés.
a- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.
b- Montrer que la nouvelle valeur de constante d'équilibre $K_2 = 98,83 \cdot 10^{-5}$.
- 3) Que peut-on dire du caractère énergétique de cette réaction ? Justifier.
- 4) À une température constante comment varie la pression pour déplacer le système dans le sens direct ?