

TD- Loi de moderation

Exercice N°1 :

On considère la réaction $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

1°) A la température de 40°C et sous la pression atmosphérique on introduit **2 moles** de N_2O_4 dans un récipient de volume $V = 1$ litre, la quantité de NO_2 formée à l'équilibre est égale à **1,28 mole**.

a- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

b- Calculer le taux d'avancement final de la réaction τ_{f_1} .

2°) A la température de 60°C et sous la pression d'une atmosphère, on introduit **2 moles** de N_2O_4 dans le même récipient le taux d'avancement final de la réaction devient $\tau_{f_1} = 0,53$.

a- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

b- La réaction de dissociation de N_2O_4 est elle endothermique ou exothermique ? justifier.

3°) L'équilibre entre NO_2 et N_2O_4 à 40°C et, sous une atmosphère étant obtenu. Comment se déplace l'équilibre ?

a- Si on augmente la pression à température constante.

b- Si on ajoute un produit qui réagit seulement avec NO_2 à température et à pression constantes.

Exercice N°2 :

La réaction de réduction du dioxyde de carbone par le dihydrogène dans des conditions convenable est schématisée par l'équilibre :



La constante d'équilibre relative de la réaction directe sens(1) a pour valeur $K_1 = 0,137$ à 550°C et $K_2 = 0,1$ à 417°C .

1°) Déterminer le caractère énergétique de la réaction directe.

2°) Le mélange gazeux étant en équilibre à 417°C . Quelle est l'influence sur la composition à l'équilibre est sur K :

a- Lorsqu'on augmente la pression du mélange ?

b- Lorsqu'on ajoute **a moles** de CO à volume constant ?

Exercice N°3 :

En solution aqueuse, les ions ferrique Fe^{3+} réagissent avec les ions thiocyanate SCN^- pour donner les ions thiocyanate de fer III $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ selon l'équation chimique.



On prépare une solution aqueuse (S) en mélangeant $V_1 = 10\text{mL}$ d'une solution de $(\text{Fe}^{3+}, 3\text{Cl}^-)$ de molarité $C_1 = 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ et un volume $V_2 = 10\text{mL}$ d'une solution $(\text{K}^+, \text{SCN}^-)$ de molarité $C_2 = 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$.

A l'équilibre la molarité de $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ est égale à $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

1°) Calculer l'avancement final de la réaction.

2°) Calculer la constante d'équilibre K .

3°) A l'équilibre précédent on ajoute $6 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ de NaOH sans changement appréciable du volume et de la température du système, le système obtenu est (S').

c- Dans quel sens évolue le système (S') ?

d- Déterminer la composition molaire à l'équilibre de (S').

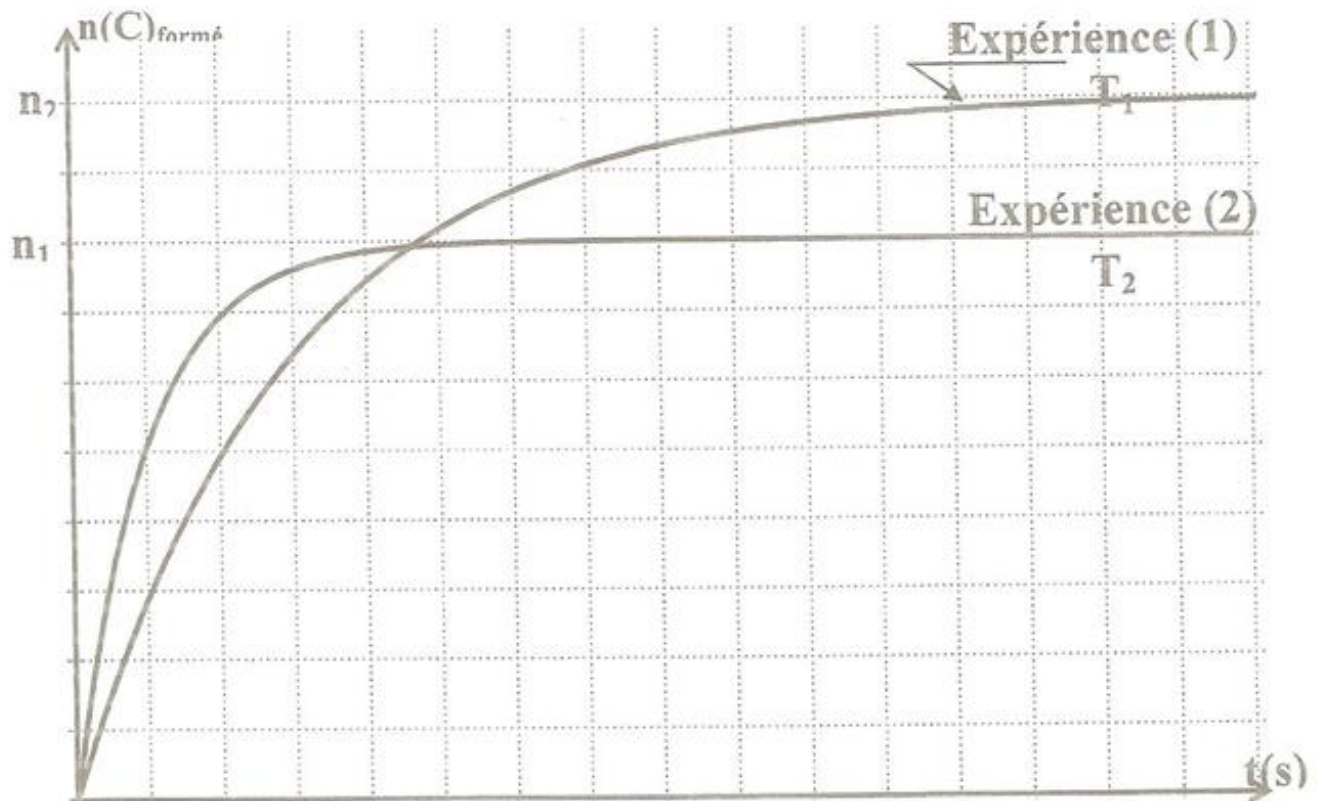
4°) Au mélange précédent (S) on ajoute 10ml de la solution Fe^{3+} de molarité $C'_1 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Déterminer la nouvelle molarité de $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ à l'équilibre.

Exercice N°4 :

On considère la réaction :



On trace la courbe de $n(\text{C})_{\text{formé}}$ pour 2 températures différents T_1 et T_2 .



1°)

a- Comparer T_1 et T_2 .

b- Quel est le caractère énergétique de la réaction.

2°) Pour augmenter le $n(\text{C})$ formé faut-il augmenter ou diminuer.

a- La température

b- La pression

c- la $[\text{A}]$

Exercice N°5 :

Dans une enceinte de volume V , on introduit un mélange gazeux formé de 3 moles d'acide chlorhydrique HCl et 0,6 mol de dioxygène O_2 à une température T et une pression P . la transformation étudiée est modélisée par la réaction d'équation chimique :



1°)

a- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.

b- Sachant qu'à l'équilibre le nombre de moles total de gaz dans l'enceinte est $n_T = 3,42 \text{ mol}$, déterminer l'avancement final x_f de la réaction et montrer que le taux d'avancement final de la réaction est $\tau_f = 0,3$.

2°) Le mélange précédent à l'équilibre est refroidi à une température $T' < T$. lorsque le nouvel état d'équilibre est établi, on constate que le nombre de moles de dioxygène O_2 présent dans le mélange est 0,15 mol.

a- Calculer le taux d'avancement final τ'_f de la réaction à la température T' .

b- En déduire le caractère énergétique de la réaction directe. Justifier.

3°) Le mélange gazeux étant en équilibre à la température T' constante. On fait varier la pression du système. On constate que le taux d'avancement final devient $\tau''_f = 0,5$.

Dire, en justifiant, s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution de la pression ?