

Année scolaire 2012/2013	Matière: Sciences physiques	Prof: CHATTOURI Samir
Série de chimie N°11	<b>Loi de modération</b>	Niveau: 4ème Année

### Exercice n° 1:

Dans une enceinte de volume  $V$  constant, on introduit un mélange gazeux formé de **3 moles** de chlorure d'hydrogène  $\text{HCl}$  et **0,6 moles** de dioxygène  $\text{O}_2$  à une température  $T$ .

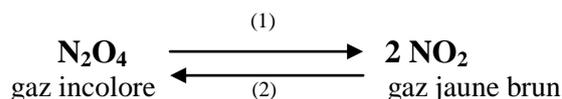
L'équation chimique de la réaction qui se produit est :



- 1) A l'équilibre, on obtient **0,32 moles** de vapeur d'eau.
  - a - Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système.
  - b - Calculer le taux d'avancement final de la réaction.
  - c - Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.
- 2) Le mélange précédent obtenu à l'équilibre est chauffé à une température  $T' > T$ . Lorsque le nouvel état d'équilibre est atteint, la quantité de  $\text{HCl}$  présent dans le mélange est égale à **2 moles**.
  - a- Dans quel sens a évolué le système ? Justifier la réponse.
  - b- En déduire le caractère énergétique de la réaction dans le sens direct.
- 3) On veut augmenter le nombre de mole de  $\text{O}_2$  dans le mélange obtenu à la température  $T'$ . Préciser en le justifiant s'il faut :
  - a- Augmenter ou diminuer la pression à température constante.
  - b- Elever ou abaisser la température à pression constante.

### Exercice n° 2 :

On étudie l'équilibre chimique de dissociation du peroxyde d'azote sous la pression de **1 atmosphère** et à la température de **25°C**.



A l'équilibre, on a une enceinte de volume constant  $V = 22 \text{ L}$ , **0,6 mole** de  $\text{N}_2\text{O}_4$  et **0,3 mole** de  $\text{NO}_2$ .

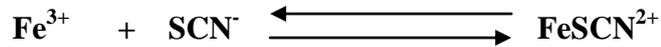
On réalise les expériences décrites ci-après et on observe dans chaque cas l'évolution du système vers le nouvel état d'équilibre.

- 1) On retire  $x$  moles ( $x < 0,3$ ) de  $\text{NO}_2$ . Comment évolue le système ? Justifier.
- 2) On élève la température ; on remarque une augmentation de l'intensité de la coloration ; que peut-on dire quant au caractère énergétique de la réaction de dissociation ? Justifier.
- 3) On augmente la pression, le mélange gazeux devient incolore. Indiquer les effets de variation de la pression sur les réactions (1) et (2). Justifier.

### Exercice n° 3 :

On prépare à  $25^{\circ}\text{C}$  une solution **S**, en ajoutant à un litre d'une solution de chlorure de **Fer III** de concentration  $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ , quelques cristaux de thiocyanate de potassium **KSCN** correspondant à  $0,0909 \text{ mol}$  de  $\text{SCN}^{-}$ . L'ajout est supposé fait sans changement de volume. Un complexe rouge sang de formule  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  apparaît et sa concentration  $[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]$  est égale à  $9.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ .

L'équilibre correspondant à la formation de ce complexe est :



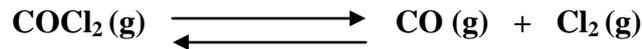
- 1) Montrer que la valeur de la constante relative à cet équilibre est  $K = 100$ .
- 2) On se propose de provoquer une augmentation de l'intensité de la couleur rouge sang observée dans le mélange **S**.

Pour ce faire, doit-on augmenter ou diminuer sans changement de volume, la quantité de  $\text{Fe}^{3+}$  ? Justifier la réponse en faisant appel aux lois de modération.

- 3) Au mélange (**S**) on ajoute un litre d'une solution contenant  $5.10^{-4} \text{ mol}$  de  $\text{Fe}^{3+}$ . Déterminer la nouvelle concentration de  $\text{FeSCN}^{2+}$  lorsque l'équilibre est atteint.

### Exercice n° 4 :

On considère l'équilibre chimique en phase gazeuse symbolisé par l'équation :



1°) Dans une enceinte de volume **V**, on introduit  $0,6 \text{ mol}$  de  $\text{COCl}_2$  à l'état gazeux à la température  $T_1 = 250^{\circ}\text{C}$  et à une pression **P**. A l'équilibre, il se forme  $0,34 \text{ mol}$  de **CO gaz**.

a- Déterminer la composition du système chimique à l'équilibre dynamique.

b- Calculer le taux d'avancement final  $\tau_{f1}$  de la réaction à la température  $T_1$ .

2°) Le système étant en équilibre dynamique à la température  $T_1$  ; on fait varier sa température à une valeur  $T_2 = 450^{\circ}\text{C}$  mais sa pression est maintenue constante ; le taux d'avancement final de la réaction devient  $\tau_{f2} = 0,8$ .

Déduire en justifiant la réponse, le caractère énergétique de la réaction de dissociation de  $\text{COCl}_2$

3°) Une variation de la pression du système à la température  $T_2$  déplace l'équilibre dans le sens de la réaction de synthèse de  $\text{COCl}_2$ .

Dire, en faisant appel aux lois de modération, si cette variation de pression est une augmentation ou une diminution.



