

## 1 – Application du premier principe : Effet thermique lors d'une transfo. chimique

### 1 – Bilan de matière lors d'une transformation chimique

- Que représente une équation de réaction ? un nombre stœchiométrique algébrique ?
- Dresser un bilan de matière dans un système siège de la dissociation de l'ammoniac, modélisé par l'équation de réaction  $N_2(g) + 3 H_2(g) = 2 NH_3(g)$ . En déduire que les quantités de matière des constituants n'évoluent pas de manière indépendante (= montrer que  $dn_i = v_i \cdot d\xi$ ).
- Que sont les proportions stœchiométriques ? Qu'implique un état initial stœchiométrique ?
- Qu'est-ce qu'un réactif limitant ? Comment le reconnaître ? Disparaît-il systématiquement en fin d'évolution ?
- Qu'est-ce qu'une transformation totale ? un équilibre chimique ?
- Comment savoir si à l'état final, la transformation sera totale ou aura atteint un équilibre chimique ?

### 2 - Enthalpie de réaction

#### 2.1. Pourquoi et quand utiliser l'enthalpie en chimie ?

- Quelle forme prend le premier principe pour un système chimique en évolution monobare, soumis uniquement au travail des forces pressantes ? Démontrer le résultat.

#### 2.2. Différentielle de H dans un système de composition variable

- Dans un système de composition variable, quelles variables utiliser pour décrire le système ?
- Exprimer la différentielle de l'enthalpie avec ces variables.
- Enthalpie molaire partielle : Définition ? Unité ? Intensive ou extensive ?

#### 2.3. Différentielle de H pour une transformation modélisée par une unique réaction

- Dans un système de composition variable, quelles variables utiliser pour décrire le système ?
- Exprimer la différentielle de l'enthalpie avec ces variables.
- Enthalpie de réaction : Définition ? Unité ?
- Quelle est la différence entre  $\Delta$  et  $\Delta_r$  ?
- A quoi doit être associée toute grandeur de réaction ?

### 3 - Etat standard d'un constituant physico-chimique

#### 3.1. Définition

- Définir l'état standard d'un constituant physico-chimique.
- Cet état est-il unique ou en existe-t-il une infinité ? Doit-il être réel ?
- Rappeler pour chaque état d'un constituant physico-chimique l'expression de son activité et l'état standard associé.

### 3.2. Enthalpie standard de réaction

- Définir l'enthalpie standard de réaction.
- De quelle variable dépend  $\Delta_r H^\circ$  ? Dépend-elle de la pression et/ou de la composition du système ?

### 3.3. Approximation des mélanges idéaux

- Qu'est-ce qu'un mélange idéal ?
- A quelle condition peut-on approcher l'enthalpie de réaction par l'enthalpie standard de réaction ?
- Cette approximation s'applique-t-elle à d'autres fonctions d'état ?

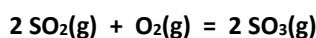
## 4 - Echanges thermiques lors d'une transformation chimique monobare

- Etablir l'expression du transfert thermique  $Q$  pour une évolution chimique isotherme et isobare.
- Comment interpréter le signe de l'enthalpie standard de réaction associée à une équation de réaction ?
- Quel est le lien entre les effets thermiques des sens direct et inverse d'une équation de réaction ?

## 5 - Température finale d'un système en évolution isobare adiabatique

- Pourquoi faut-il décomposer la transformation chimique réalisée en conditions adiabatiques isobares afin de déterminer la température finale atteinte par le système en fin de transformation chimique ?

Énoncé : Calculer la température atteinte lors de la combustion de 10 mol de dioxyde de soufre dans 50 mol d'air (initialement à 700 K) sachant qu'à l'issue de la transformation, 9,0 mol de  $\text{SO}_3$  sont produites.



Données :

Enthalpie standard de réaction à 700 K associée à (1) :  $\Delta_r H^\circ = -198 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Capacités thermiques molaires à pression constante :

	$\text{SO}_2(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{SO}_3(\text{g})$	$\text{N}_2(\text{g})$
$C_{p,m}^\circ (\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	39,9	29,4	50,7	29,1

- Quelle critique faire au modèle proposé ?