

Point méthode – Thermodynamique, équilibre chimique

I. Généralité pour les exercices de sens de réactions

Dans ce type d'exercice on cherche à anticiper le sens d'évolution des réactions selon les modifications apportées au système. Pour cela il faut retenir une phrase :

Le système s'oppose toujours à votre action.

Il y a trois manières d'agir sur un système :

- Ajouter une espèce chimique.
- Modifier la pression.
- Modifier la température.

II. Ajouts d'espèces chimiques

- **Si nous ajoutons un solide, réactif ou non, ou un solvant** : l'équilibre chimique n'est pas déplacé ;
- **Si nous ajoutons un gaz ou un soluté réactif ou produit** : la réaction se déplace dans le sens de sa consommation :
 - sens direct si nous ajoutons un réactif ;
 - sens indirect si nous ajoutons un produit ;
- **Si nous ajoutons un gaz qui ne participe pas à la réaction** : c'est équivalent à une augmentation de pression.

III. Loi de Chatelier, variation de pression

- **Si la pression augmente**, la réaction se déplace dans le sens de la diminution du nombre de moles de gaz.
- **Si la pression diminue**, la réaction se déplace dans le sens de l'augmentation du nombre de moles de gaz.

IV. Loi de Van't Hoff, variation de température

- **Si la température augmente**, la réaction se déplace dans le sens endothermique ($\Delta_r H > 0$).
- **Si la température diminue**, la réaction se déplace dans le sens exothermique ($\Delta_r H < 0$).

Exemples en pratique

Il faut d'abord savoir que ces exercices se déroulent toujours dans des enceintes indilatables (sauf changement par les professeurs).

On présente une équation de réaction telle que :



Pour cette réaction:

- Si nous ajoutons du C_(s) → On ajoute un solide, cela ne déplace pas le sens de la réaction ;
- Si nous ajoutons du C₁₀H₂₂O_(s) → On ajoute un solide, et même si c'est un réactif cela ne déplace pas le sens de la réaction ;

- Si nous ajoutons du $C_2H_6O_{(l)}$ → On ajoute un liquide, cela ne déplace pas le sens de la réaction ;
- Si nous ajoutons du $H_2O_{(l)}$ → On ajoute un liquide, mais c'est aussi un des produits donc cela déplace la réaction en sens indirect. En effet le système cherche à consommer les composés ajoutés appartenant à la réaction ;
- Si nous ajoutons $H_2_{(g)}$ → On ajoute un gaz dans une enceinte indilatable donc cela revient à augmenter la pression, d'après la loi de Chatelier le système cherchera à abaisser la pression. La réaction ira donc dans le sens permettant de consommer le plus de moles de gaz. On a ici $10 O_2_{(g)} > 5 CO_2_{(g)}$ donc la réaction sera déplacée en sens direct ;
- Si nous ajoutons du $CO_2_{(g)}$ → On ajoute un gaz mais c'est aussi un des produits et cela prendra la priorité sur l'augmentation de pression. La réaction sera donc déplacée en sens indirect ;
- Si on augmente la température → Ici on a $\Delta_r H = - 280 \text{ kJ.mol}^{-1}$. Le $\Delta_r H$ est négatif donc la réaction en sens direct est exothermique. Si la température augmente la réaction se déplace dans le sens endothermique soit ici le sens indirect ;
- Si on diminue la température → Ici on a $\Delta_r H = - 280 \text{ kJ.mol}^{-1}$. Le $\Delta_r H$ est négatif donc la réaction en sens direct est exothermique. Si la température diminue, la réaction se déplace dans le sens exothermique soit ici le sens direct.