

Loi de modération

I – Déplacement d'équilibre chimique d'un système par variation de concentration à température et à pression constantes

1-/ Exemple 1

On considère un mélange de 0,333 mole d'acide méthanoïque, de 0,333 mole d'éthanol, de 0,666 mole de méthanoate d'éthyle et 0,666 mole d'eau.

- 1- Sachant que la constante d'équilibre est $k = 4$, montrer que ce système chimique est en équilibre dynamique.
- 2- On crée une perturbation à ce système en équilibre en ajoutant 0,167 mole d'éthanol, Calculer la fonction des concentrations π et déduire la réponse du système.

Réponse

- 1- Cherchons la fonction Π des concentration :

$$\Pi = \frac{n(\text{ester}) \cdot n(\text{eau})}{n(\text{acide}) \cdot n(\text{alcool})} = \frac{(0,666)^2}{(0,333)^2} = 4$$

Donc le système est en équilibre dynamique .

- 2-
$$\Pi = \frac{n(\text{ester}) \cdot n(\text{eau})}{n(\text{acide}) \cdot n(\text{alcool})} = \frac{(0,666)^2}{(0,333) \cdot (0,333 + 0,167)} = 2,664 < K$$

Le système évolue dans ce cas dans le sens direct

La perturbation est : [réactif] ↗ La réponse :

Toute augmentation de la concentration de l'un des réactifs fait déplacer l'équilibre dans le sens direct .

2-/ Exemple 2

On considère un mélange de 0,333 mole d'acide méthanoïque, de 0,333 mole d'éthanol, de 0,666 mole de méthanoate d'éthyle et 0,666 mole d'eau.

- 3- Montrer que ce système chimique est en équilibre dynamique sachant que la constante d'équilibre est $k = 4$.
- 4- On crée une perturbation à ce système en équilibre en ajoutant 0,334 mole d'eau, Calculer la fonction des concentrations π et déduire la réponse du système.

Réponse

- 3- Cherchons la fonction Π des concentration

$$\Pi = \frac{n(\text{ester}) \cdot n(\text{eau})}{n(\text{acide}) \cdot n(\text{alcool})} = \frac{(0,666)^2}{(0,333)^2} = 4$$

Donc le système est en équilibre dynamique .

4- Calculons Π

$$\Pi = \frac{n(\text{ester}) \cdot n(\text{eau})}{n(\text{acide}) \cdot n(\text{alcool})} = \frac{(0,666) \cdot (0,666 + 0,334)}{(0,333)^2} = 6 > K$$

Le système évolue dans ce cas dans le sens inverse .

La perturbation est [produit] ↗ La réponse :

Toute augmentation de la concentration de l'un des produit fait déplacer l'équilibre dans le sens inverse .

Loi de modération relative à la variation de concentration :

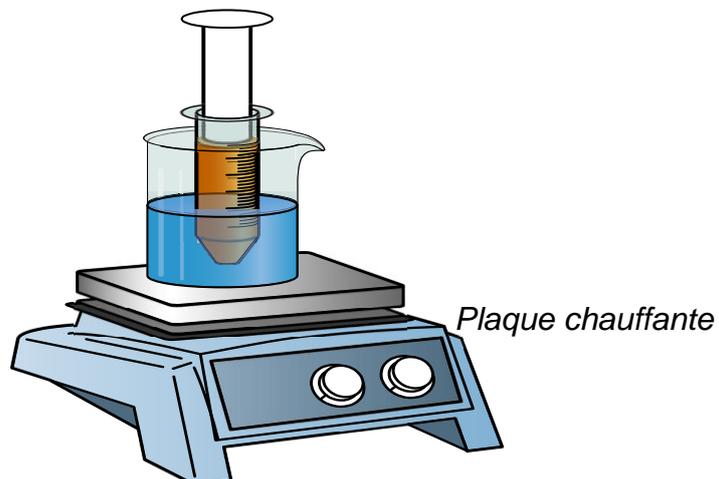
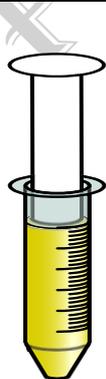
- Toute augmentation de la concentration de l'un des réactifs ou diminution de la concentration de l'un des produits fait déplacer l'équilibre dans le sens direct .
- Toute diminution de la concentration de l'un des réactifs ou augmentation de la concentration de l'un des produits fait déplacer l'équilibre dans le sens inverse .

II – Déplacement d'équilibre chimique d'un système fermé par variation de température à pression constante

1-/Rappel

- Toute augmentation de température fait déplacer l'équilibre dans le sens endothermique .
- Toute diminution de température fait déplacer l'équilibre dans le sens exothermique .

2-/ Expérience :



3-/ Observation :

la couleur de la solution devient plus intense .

4-/ Interprétation :

L'augmentation de la température a favorisé la réaction , puis l'avancement de la réaction a augmenté puisque la couleur a devenue plus intense .

5-/ Conclusion :

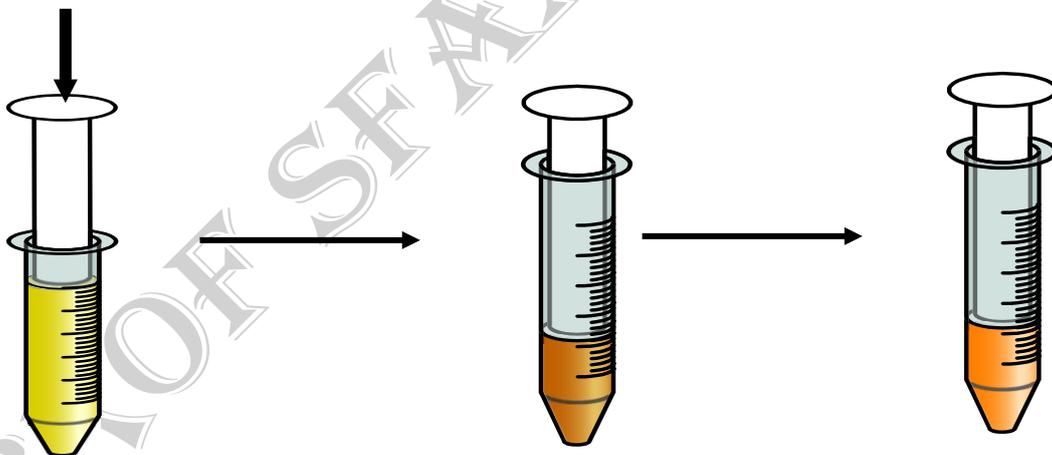
La réaction dans le sens direct est donc une réaction endothermique

Loi de modération relative à la variation de température :

- Toute augmentation de température fait déplacer l'équilibre dans le sens endothermique .
- Toute diminution de température fait déplacer l'équilibre dans le sens exothermique .

III – Déplacement d'équilibre chimique d'un système fermé par variation de pression à température constante

1-/ Expérience :



2-/ Observation :

Lorsqu'on augmente la pression on remarque que la couleur de la solution devient moins intense .

3-/ Interprétation :

L'augmentation de la pression a provoqué une diminution de l'avancement , c'est-à-dire , une diminution du nombre de moles gazeux .

4-/ Conclusion :

Toute augmentation de la pression à température constante fait déplacer l'équilibre dans le sens où le nombre de moles gazeux diminue .

Loi de modération relative à la variation de pression :

- Toute augmentation de la pression à température constante fait déplacer l'équilibre dans le sens où le nombre de moles gazeux diminue.



si $a+b < c+d$ dans le système évolue dans le sens inverse .

si $a+b > c+d$ dans le système évolue dans le sens direct .

- Toute diminution de la pression à température constante fait déplacer l'équilibre dans le sens où le nombre de moles gazeux augmente .

si $a+b < c+d$ dans le système évolue dans le sens direct .

si $a+b > c+d$ dans le système évolue dans le sens inverse .