

## Fiche 1 :

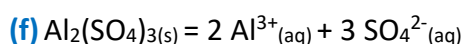
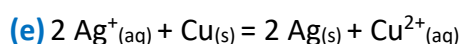
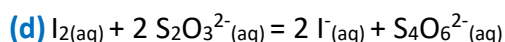
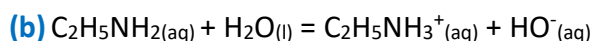
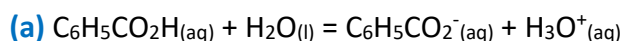
## L'équilibre chimique

## Exercice 1

- Quelle information générale obtient-on en observant l'ordre de grandeur de la constante d'équilibre ?

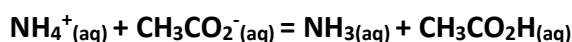
## Exercice 2

Pour chacun des équilibres suivants, donner l'expression du quotient de réaction :



## Exercice 3

1) L'équation de la réaction entre les ions ammonium et les ions éthanoate est :



La valeur de la constante d'équilibre de cette réaction est  $K = 3,98 \cdot 10^{-5}$  à  $25^\circ\text{C}$

- Donner l'expression de la constante d'équilibre K

2)

2.1. Donner l'équation de la réaction entre l'ammoniac  $\text{NH}_3$  et l'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$

2.2. Calculer la constante d'équilibre K' de cette réaction

## Exercice 4

1) On donne la réaction suivante :  $\text{H}_2_{(\text{g})} + \text{I}_2_{(\text{g})} = 2\text{HI}_{(\text{g})}$

Les concentrations à l'équilibre (à  $395^\circ\text{C}$ ) sont les suivantes :

$$[\text{H}_2]_{\text{eq}} = 0,064 \text{ mol.L}^{-1}; [\text{I}_2]_{\text{eq}} = 0,016 \text{ mol.L}^{-1}; [\text{HI}]_{\text{eq}} = 0,250 \text{ mol.L}^{-1}$$

- Calculer la valeur de la constante d'équilibre K de la réaction

2) On donne la réaction suivante :  $2 \text{CO}_{(\text{g})} + 2 \text{H}_2_{(\text{g})} = \text{CH}_4_{(\text{g})} + \text{CO}_2_{(\text{g})}$

Les concentrations à l'équilibre sont les suivantes :

$$[\text{CO}]_{\text{eq}} = 4,3 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}; [\text{H}_2]_{\text{eq}} = 1,15 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}; [\text{CH}_4]_{\text{eq}} = 5,14 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}; [\text{CO}_2]_{\text{eq}} = 4,12 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

- Calculer la valeur de la constante d'équilibre K de la réaction

3) Soit la réaction suivante :  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2 \text{HCl}(\text{g})$

La constante d'équilibre est  $K = 4.10^{31}$  ; on a à l'équilibre :  $[\text{H}_2]_{\text{eq}} = [\text{Cl}_2]_{\text{eq}} = 10^{-16} \text{ mol.L}^{-1}$

- Calculer la concentration à l'équilibre du chlorure d'hydrogène HCl

4) soit la réaction suivante :  $3 \text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) = 2 \text{NH}_3(\text{g})$

À l'équilibre (à 500°C) on a :  $[\text{H}_2]_{\text{eq}} = 0,250 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $[\text{NH}_3]_{\text{eq}} = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$

La constante d'équilibre est  $K = 6.0 \cdot 10^{-2}$

- Calculer la concentration de  $\text{N}_2$  dans le mélange à l'équilibre

### Exercice 5

A 250°C, le pentachlorure de phosphore se décompose partiellement en dichlore et en trichlorure de phosphore, selon la réaction :  $\text{PCl}_5(\text{g}) = \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{PCl}_3(\text{g})$

1) Donner l'expression du quotient de réaction

2) Le nombre de mole de pentachlorure de phosphore  $\text{PCl}_5(\text{g})$  est :

avant réaction :  $n_{\text{PCl}_5}(\text{i}) = 0,25 \text{ mol}$  à l'équilibre :  $n_{\text{PCl}_5}(\text{eq}) = 0,19 \text{ mol}$

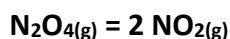
- Etablir un tableau descriptif de la réaction et en déduire les valeurs des quantités de matière des espèces présentes dans le milieu réactionnel à l'équilibre

3) Déterminer les concentrations des espèces à l'équilibre sachant que le volume total occupé par les gaz est de 0,5 L

4) Calculer la valeur de la constante d'équilibre

### Exercice 6

Le peroxyde d'azote  $\text{N}_2\text{O}_4$  se transforme en partie en dioxyde d'azote  $\text{NO}_2$  selon la réaction



1) Donner l'expression du quotient de réaction

2) A 25°C, le nombre de mole initiale de  $\text{N}_2\text{O}_4$  est de 0,100 mole ; à l'équilibre il est de 0,0844 mole.

- Etablir un tableau descriptif de la réaction à l'équilibre en en déduire les valeurs des quantités de matière des espèces présentes dans le milieu réactionnel à l'équilibre

3) Déterminer les concentrations des espèces à l'équilibre sachant que le volume total occupé par les gaz est de 2,0 L

4) Calculer la valeur de la constante d'équilibre

### Exercice 7

La réaction entre l'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$  et le méthanol  $\text{CH}_3\text{OH}$  forme un ester, l'éthanoate de méthyle  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  et de l'eau suivant la réaction :  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + \text{CH}_3\text{OH}_{(l)} = \text{CH}_3\text{COOCH}_3_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

La réaction est athermique

Dans quel sens est déplacé l'équilibre si :

- On retire l'ester formé au fur et à mesure de sa formation ?
- On retire l'eau au fur et à mesure de sa formation ?
- On augmente la température de la réaction

### Exercice 8

On considère l'équilibre suivant :  $\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} = 2 \text{CO}_{(g)}$

1) Prédire l'effet sur la concentration du  $\text{CO}_{2(g)}$  à l'équilibre si on diminue la concentration de CO

2) Doit-on augmenter ou diminuer le volume total du mélange en vue d'augmenter le rendement de la transformation du carbone et du dioxyde de carbone en monoxyde de carbone ?

### Exercice 9

Pour les réactions suivantes l'équilibre dépend-il de la pression ? Si oui, indiquer le sens de déplacement de l'équilibre lorsque l'on augmente la pression

