

Nom : _____ Groupe : _____

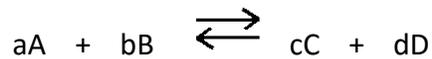
Date : _____

CHIMIE 5^e secondaire L'ÉQUILIBRE CHIMIQUE

L'aspect quantitatif de l'équilibre chimique

La constante d'équilibre (K_c), aussi appelée loi de l'équilibre, est une relation établissant qu'à une température donnée, dans toute réaction chimique élémentaire à l'équilibre, il y a un rapport constant entre la concentration des produits et celle des réactifs, chaque concentration étant élevée à une puissance correspondant au coefficient stœchiométrique.

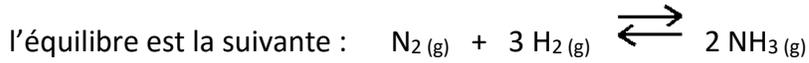
L'expression de la constante d'équilibre



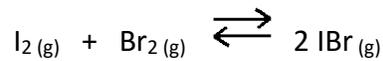
L'interprétation de la valeur de la constante d'équilibre

N.B. :

Exemple A : Au cours de la synthèse de l'ammoniac en phase gazeuse à 472 °C, on a mesuré 1,207 mol de dihydrogène, 0,402 mol de diazote et 0,0272 mol d'ammoniac à l'équilibre dans un récipient de 10,0 L. Calculez la constante d'équilibre de la synthèse de l'ammoniac à cette température et la constante d'équilibre de la décomposition de l'ammoniac à cette température, sachant que l'équation balancée de cette réaction à l'équilibre est la suivante :



Exemple B : Le diiode et le dibrome réagissent pour former du bromure d'iode. À 250 °C, un mélange à l'équilibre dans un ballon de verre de 2,0 L contient 0,024 mol de diiode et 0,050 mol de dibrome. Quelle est la concentration du bromure d'iode si la valeur de la constante d'équilibre est de 120,33 ?



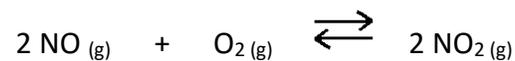
L'effet de la température sur la valeur de la constante d'équilibre

Les changements de concentrations, de pression ou de volume n'ont aucune influence sur la valeur de la constante d'équilibre. **Seule la température peut faire varier la constante d'équilibre.** C'est pour cette raison qu'il faut toujours préciser la température à laquelle se trouve un système.

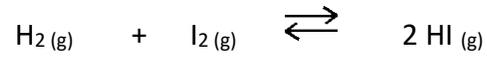
Le calcul des concentrations à l'équilibre

Pour calculer une constante d'équilibre, nous avons besoin de connaître les concentrations à l'équilibre. Par contre, les concentrations à l'équilibre ne sont pas toujours données. Il faut donc les calculer à l'aide d'un tableau (I-R-E).

Exemple C : À une certaine température, on place 10 mol d'oxyde d'azote et 8 mol de dioxygène dans un récipient de 2 L. Une fois l'équilibre atteint, il ne reste plus que 4 mol de dioxygène. Calculez la constante d'équilibre.



Exemple D : On met 2 mol de dihydrogène et 3 mol de diiode dans un récipient de 1 L. Quelle est la concentration de chaque substance quand la réaction atteint l'équilibre à 1 100 K ? À 1 100 K, la constante d'équilibre de la réaction est de 25.



L'équilibre ionique dans les solutions

L'équilibre ionique dans les solutions est un état d'équilibre qui s'établit entre les concentrations des différents ions après la dissociation d'un composé chimique dans une solution.

Le calcul de la constante d'ionisation de l'eau

Le calcul de la constante d'acidité (K_a)

La formule de Sorensen (pH et $[\text{H}^+]$ ou $[\text{H}_3\text{O}^+]$)

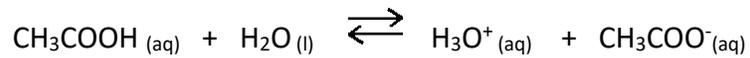
Exemple E : Exprimez sous forme de pH la concentration des ions hydronium de $4,7 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$ dans une solution aqueuse. Cette solution est-elle acide, neutre ou basique ?

Exemple F : Exprimez un pOH de 3,60 sous forme de concentration des ions hydroxyde.

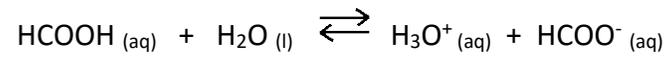
Exemple G : À 25 °C, une solution d'acide chlorhydrique a un pH de 3,20. Quelle est la concentration de chacun des ions de cette solution ?

Constante d'acidité (K_a)

Exemple H : On sait qu'à 25 °C, une solution d'acide acétique à 1 mol/L se dissocie. À l'équilibre, le pH est de 2,38. Quelle est la valeur de la constante d'acidité de cet acide ? Quel est le pourcentage de dissociation de l'acide ? On sait qu'à 25 °C, une solution d'acide acétique à 1 mol/L se dissocie selon l'équation suivante :

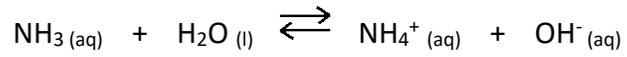


Exemple I : Calculez le pH d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque à 0,20 mol/L sachant que la valeur de sa constante d'acidité est de $1,8 \times 10^{-4}$. L'équation à l'équilibre de cette réaction est la suivante :



Le calcul de la constante de basicité (K_b)

Exemple J : L'ammoniac (NH_3) se dissout dans l'eau pour former de l'ammoniaque (NH_4OH). La valeur de la constante de basicité de l'ammoniac, à 25 °C, est de $1,8 \times 10^{-5}$. Quel est le pH d'une solution d'ammoniaque à 0,40 mol/L ?



La constante du produit de solubilité (K_{ps})

Exemple K : La solubilité du carbonate de diargent est de $3,6 \times 10^{-3}$ g/100 mL de solvant à 25 °C. Calculez la valeur de la constante du produit de solubilité pour le carbonate de diargent.