

### Série N°3 : La cinétique chimique

#### Exercice 1 :

Au cours de la réaction :  $2\text{N}_2\text{O}_5 \longrightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ , la vitesse de disparition de  $\text{N}_2\text{O}_5$  vaut, à un instant  $t_1$  donné,  $v_{d1}(\text{N}_2\text{O}_5) = 2.10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}.\text{S}^{-1}$ .

En déduire (à cet instant) la valeur de  $v_1$ , la vitesse globale de la réaction, ainsi que celles de  $v_f(\text{NO}_2)$  et  $v_f(\text{O}_2)$  (vitesses de formation des deux produits).

#### Exercice 2 :

En considère la réaction :  $\text{NO}_2 + \text{CO} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}$

- Dans une 1<sup>ière</sup> expérience, on maintient  $[\text{NO}_2]$  constante et on double  $[\text{CO}]_0$ : la vitesse initiale ne varie pas.
- Dans une 2<sup>ième</sup> expérience, on maintient  $[\text{CO}]$  constante et on double  $[\text{NO}_2]_0$ : la vitesse est multipliée par le facteur 4.

Quels sont les ordres partiels et l'ordre global de cette réaction ?

#### Exercice 3 :

Le tableau ci-dessous donne la vitesse initiale mesurée à 273°C, pour la réaction :



Dans quatre expériences ou on a fait varier la concentration initiale des réactifs.

Quels sont les ordres partiels par rapport à NO et  $\text{Br}_2$  ? Quelle est la valeur du coefficient de vitesse ?

Expérience	1	2	3	4
$[\text{NO}]_0 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$	0,10	0,10	0,20	0,30
$[\text{Br}_2]_0 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$	0,10	0,20	0,10	0,10
$V_0 \text{ (mol.l}^{-1}.\text{S}^{-1}\text{)}$	12	24	48	108

**Solution de la série N°3.**

**Exercice 01 :**

La vitesse (volumique) de disparition de N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> vaut  $v_d(N_2O_5) = - \frac{d[N_2O_5]}{dt}$

La vitesse (volumique) de la réaction est définie par :  $v = - \frac{1}{2} \frac{d[N_2O_5]}{dt} = \frac{1}{4} \frac{d[NO_2]}{dt} = \frac{1}{1} \frac{d[O_2]}{dt}$

Soit :  $v_1 = \frac{1}{2} v_d(N_2O_5) = \frac{1}{4} v_{fl}(NO_2) = v_{fl}(O_2)$

Donc:  $v_1 = v_{fl}(O_2) = 1.10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} .\text{S}^{-1}$  et  $v_{fl}(NO_2) = 4.10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} .\text{S}^{-1}$ .

**Exercice 2 :**

En considère la réaction :  $NO_2 + CO \longrightarrow CO_2 + NO$

Les ordres partiels et l'ordre global de cette réaction :

La vitesse de la réaction est définie par :  $v = K [NO_2]^\alpha [CO]^\beta$

La réaction est d'ordre  $\alpha$  par rapport au réactif NO<sub>2</sub> et d'ordre  $\beta$  par rapport au réactif CO

L'ordre global de la réaction correspond à la somme des ordres partiels ( $\alpha + \beta$ )

**1<sup>ière</sup> expérience :**  $v \neq f[CO] \longrightarrow \beta = 0$  donc la réaction est d'ordre 0 par rapport au réactif CO

**2<sup>ème</sup> expérience :**  $[NO_2] = 2 [NO_2]_0 \longrightarrow v = 4v_0$

$$v_0 = K[NO_2]_0^\alpha [CO]^\beta \dots\dots\dots(1)$$

$$v = K(2[NO_2]_0)^\alpha [CO]^\beta \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} \longrightarrow \frac{v}{v_0} = 2^\alpha = 4 \text{ donc } \alpha = 2$$

**L'ordre global = ( $\alpha + \beta$ ) = (2 + 0) = 2**

**Exercice 3 :**

Les ordres partiels par rapport à NO et Br<sub>2</sub>

$$v = K[\text{NO}]^\alpha [\text{Br}_2]^\beta$$

**Expériences (1) et (2) :** [NO]<sub>0</sub> = constant et [Br<sub>2</sub>]<sub>02</sub> = 2[Br<sub>2</sub>]<sub>01</sub>

$$v_1 = K [\text{NO}]_0^\alpha [\text{Br}_2]_0^\beta = 12 \dots\dots\dots(1)$$

$$v_2 = K [\text{NO}]_0^\alpha (2 [\text{Br}_2]_0)^\beta = 24 \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} \longrightarrow 2^\beta = 2 \text{ donc } \beta = 2$$

**expériences (1) et (3) :** [Br<sub>2</sub>]<sub>0</sub> = 0 et [NO]<sub>03</sub> = 2[NO]<sub>01</sub>

$$v_1 = K [\text{NO}]_0^\alpha [\text{Br}_2]_0^\beta = 12 \dots\dots\dots(1)$$

$$v_3 = K (2 [\text{NO}]_0)^\alpha [\text{Br}_2]_0^\beta = 48 \dots\dots\dots(3)$$

$$\frac{(3)}{(1)} \longrightarrow 2^\alpha = 4 \text{ donc } \alpha = 2$$

**Donc :**  $v = K [\text{NO}]^\alpha [\text{Br}_2]^\beta = K[\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]$

**La valeur du coefficient de vitesse K :** Tous les expériences donnent la valeur de K

$$K = \frac{v_0}{[\text{NO}]_0^2 [\text{Br}]_0}$$

**expérience (1) : par exemple :**  $K = \frac{12}{(0,1)^2(0,1)}$

$$K = 12. 10^3 \text{mol}^2. \text{L}^{-1} .\text{S}^{-1}$$