

**Exercice 7**

Utilisation des spécificités du temps de demi réaction selon l'ordre de la réaction ...

On fait l'hypothèse que la réaction admet un ordre et que  $v = k [\text{Fe}^{3+}]^a [\text{Sn}^{2+}]^b$

**Analyse des données du tableau****Les deux premières lignes**

$[\text{Fe}^{3+}]_0 \text{ molL}^{-1}$	$[\text{Sn}^{2+}]_0 \text{ molL}^{-1}$	$t_{1/2} \text{ (s)}$
1,0	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2,0
1,0	$2,0 \cdot 10^{-2}$	2,0

$\text{Fe}^{3+}$  introduit **en large excès** par rapport à  $\text{Sn}^{2+}$

↓

**Méthode de dégénérescence d'ordre**  $v = k_{app1} [\text{Sn}^{2+}]^b$

$$k_{app1} = k [\text{Fe}^{3+}]_0^a$$

$t_{1/2}$  **indépendant de la concentration initiale en  $\text{Sn}^{2+}$**

↓

**Ordre 1 par rapport à  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $b = 1$**

Et  $k_{app1} = \ln 2 / t_{1/2}$  :  $k_{app1} = 0,34 \text{ s}^{-1}$  d'où  **$k = 0,34 \text{ s}^{-1}$**

**Les lignes 3 et 4**

$[\text{Fe}^{3+}]_0 \text{ molL}^{-1}$	$[\text{Sn}^{2+}]_0 \text{ molL}^{-1}$	$t_{1/2} \text{ (s)}$
$1,0 \cdot 10^{-2}$	1,0	300
$2,0 \cdot 10^{-2}$	1,0	150

$\text{Sn}^{2+}$  introduit **en large excès** par rapport à  $\text{Fe}^{3+}$

↓

**Méthode de dégénérescence d'ordre**  $v = k_{app2} [\text{Fe}^{3+}]^a$

$$k_{app2} = k [\text{Sn}^{2+}]_0^b$$

$t_{1/2}$  **inversement proportionnel à la concentration initiale en  $\text{Fe}^{3+}$**

↓

**Ordre 2 par rapport à  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $a = 2$**

On aurait  $k_{app2} = \frac{1}{[\text{Fe}^{3+}]_0 t_{1/2}}$  ;  $k_{app2} = 0,33 \text{ mol}^{-1} \text{ L s}^{-1}$  ;  $k = 0,33 \text{ s}^{-1}$

▪ Dernière ligne

$[\text{Fe}^{3+}]_0 \text{ molL}^{-1}$	$[\text{Sn}^{2+}]_0 \text{ molL}^{-1}$	$t_{1/2} \text{ (s)}$
$2,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	?

On a  $v = k [\text{Fe}^{3+}]^2 [\text{Sn}^{2+}]$

Par ailleurs  $[\text{Fe}^{3+}]_0 = 2 [\text{Sn}^{2+}]_0$  : les réactifs sont introduits dans les proportions stoechiométriques

$$\forall t \quad [\text{Fe}^{3+}] = 2[\text{Sn}^{2+}]$$

$$v = 4k [\text{Sn}^{2+}]^3$$

Par définition  $v = -\frac{d[\text{Sn}^{2+}]}{dt}$

Equation différentielle vérifiée par  $[\text{Sn}^{2+}]$   $-\frac{d[\text{Sn}^{2+}]}{dt} = 4k[\text{Sn}^{2+}]^3$

Résolution

Séparation des variables :  $-\frac{d[\text{Sn}^{2+}]}{[\text{Sn}^{2+}]^3} = 4kdt$   $\int_{t=0}^t -\frac{d[\text{Sn}^{2+}]}{[\text{Sn}^{2+}]^3} = \int_{t=0}^t 4kdt$

$$\frac{1}{[\text{Sn}^{2+}]^2} - \frac{1}{[\text{Sn}^{2+}]_0^2} = 8kt$$

Temps de demi réaction

$$\frac{1}{[\text{Sn}^{2+}]} = \frac{2}{[\text{Sn}^{2+}]_0} \text{ soit } \frac{3}{[\text{Sn}^{2+}]_0^2} = 8kt_{1/2}$$

**A.N.  $t_{1/2} = 11030 \text{ s}$  ou environ 3 heures**