

Série d'exercices de Cinétique Chimique

Exercice N°1: En mesurant la constante de vitesse de la réaction suivante à différentes températures, on a obtenu les résultats suivants :



T (°C)	0	25	35	45	55	65
K (S ⁻¹)	810 ⁻⁷	3,510 ⁻⁵	1,410 ⁻⁴	510 ⁻⁴	1,510 ⁻³	4,910 ⁻³

Déterminez graphiquement les paramètres suivants :

- 1°) L'énergie d'activation
- 2°) Le facteur de fréquence k₀
- 3°) La constante de vitesse à 30°C

Exercice N°2: Soit la transformation suivante : Ester + base → Sel + alcool

on dose la base restante en solution, et on trouve ceci :

Temps (S)	0	150	300	450	600	750
[Base] mole/l	10 ⁻²	7.710 ⁻³	6.2510 ⁻³	5.2510 ⁻³	4.5510 ⁻³	410 ⁻³

- 1°) Tracez la courbe donnant [Base] en fonction du (Temps)
- 2°) Déterminez la vitesse moyenne entre les instants t=150 s et t= 450 s

Exercice N°3 :

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 N_2O_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 $v_{f1}(\text{NO}_2)$ et $v_{f1}(\text{O}_2)$, vitesses de formation (d'apparition) des deux produits.

Exercice N°4:

On étudie la saponification du méthanoate d'éthyle qui produit de l'éthanol et l'ion méthanoate.

- 1- A t =0, on dispose de 0,01 mol/L de soude et d'ester. On suit l'évolution de la réaction au cours du temps et on note les résultats suivants à 25°C:

t en s	0	180	240	300	360
[alcool] en mmol/L	0	2.6	3.17	3.66	4.11

- a) Montrer que la réaction est d'ordre global 2.

b) En déduire dans l'hypothèse la plus simple, les ordres partiels par rapport à chacun des réactifs.

2- Calculer en précisant les unités, la constante de vitesse et le temps de demi-réaction.

Exercice N°5:

La concentration initiale d'un réactif A consommé par une réaction d'ordre zéro du type : $A \rightarrow B+C$ est divisée par 3 en 40s. Déterminer son temps de demi-réaction.

Exercice N°6:

Au cours d'une réaction de décomposition, on remarque que le $t_{1/2}$ indépendant de la concentration initiale est égal à 100 secondes.

1°) Quel est l'ordre de la réaction ?

2°) Au bout de combien de temps, 80% du produit de départ aura-t-il disparu ?

Exercice N°7:

Soit une réaction du 2^{ème} Ordre : $A + B \rightarrow C$. Pour A et B, les [] initiales sont égales à 6 moles. Après 2 secondes, la [A] = 4 moles. Quelle est la [C] après 4 secondes ?

Exercice N°8:

Soit une réaction du type : $A + B \longrightarrow C$. Trois expériences conduisent aux résultats suivants :

	expérience 1	expérience 2	expérience 3
[A] (mol /L)	2	6,1	8,1
[B] (mol /L)	2	2	6
-d[A] / dt (mol /L.s)	0,032	0,29	1,5

a) Donnez l'expression générale de la vitesse de cette réaction ?

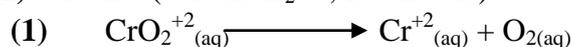
b) En déduire les ordres partiels par rapport aux réactifs ?

c) Calculez la constante de vitesse en précisant les unités ?

d) La vitesse de la réaction est multipliée par 4 lorsque la température passe de 27°C à 127°C. Calculez son Energie d'activation?

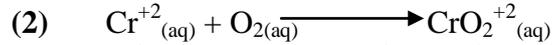
Exercice N°9:

A) Dans une première expérience on réalise dans les conditions appropriées, une étude cinétique de la réaction (1) suivante (solvant H_2O ; $T = 298 K$) :



La réaction a pour constante de vitesse $k_1 = 2,5 \cdot 10^{-4} s^{-1}$. A l'instant $t_1 = 10^3 s$ la concentration en ions CrO_2^{+2} est : $[CrO_2^{+2}]_{t_1} = 1,5 \cdot 10^{-4} mol.L^{-1}$.

- 1) Quel est l'ordre de cette réaction ?
 - 2) Calculez la concentration initiale en CrO_2^{+2} ?
 - 3) Déterminez le temps de demi-réaction ($t_{1/2}$) en secondes, pour la réaction (1).
- B)** Dans une deuxième expérience on réalise l'étude cinétique de la réaction (2) suivante (solvant H_2O ; $T = 298 \text{ K}$) :



Les conditions initiales sont : $[\text{Cr}^{+2}]_0 = [\text{O}_2]_0 = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

La réaction, a pour constante de vitesse $k_2 = 1,6 \cdot 10^8 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$.

- Déterminez l'ordre global de la réaction (2), ainsi que son temps de demi-réaction ($t_{1/2}$) en secondes.

Exercice N°10:

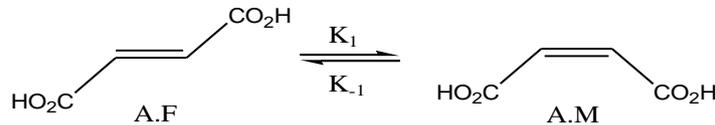
Soit la décomposition de la nitramide en solution acide:

$\text{NO}_2\text{NH}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$. L'étude graphique du volume de N_2O dégagé en f^t(temps) nous permet de déterminer les temps partiels suivants: $t_{1/2} = 786 \text{ min}$; $t_{1/3} = 454 \text{ min}$; $t_{1/4} = 313 \text{ min}$.

Quel est l'ordre de la réaction?

Exercice N°11:

La réaction d'isomérisation de l'acide Fumarique (A.F) en Acide Maléique (A.M) d'après l'équilibre, donne les résultats expérimentaux suivants : $k_1 = 0,78 \text{ S}^{-1}$; $[\text{A.F}]_0 = 210^{-2} \text{ Mol/L}$; $K_e = 1,2$

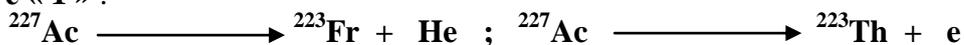


En déduire les grandeurs suivantes :

- 1°) L'ordre global des deux réactions directe et inverse.
- 2°) Les expressions de vitesse des deux réactions (directe et inverse) et la réaction globale au temps (t) et à l'équilibre.
- 3°) La constante de vitesse k_1 et la quantité d'Acide. Maléique formée à l'équilibre.

Exercice N°12:

L'actinium ^{227}Ac ($Z = 89$) se désintègre suivant deux réactions nucléaires jumelles d'ordre « 1 » :



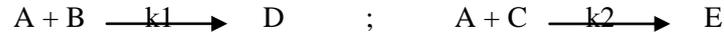
En 22 ans, la quantité d'actinium restant est égale à la moitié de la quantité initiale, tandis que la proportion des particules α et β émises (respectivement He et -e) est restée inchangée : 1,2 % des particules sont des particules β .

- a) Donnez les vitesses des deux réactions ainsi que la vitesse du processus global.

b) Donnez les valeurs respectives des deux constantes de vitesses K_1 et K_2 .

Exercice N°13:

Un constituant A, en présence de deux substances B et C, peut donner simultanément lieu à ceci:



Pour l'instant initial, on pose: $[A]_0 = a$; $[B]_0 = b$; $[C]_0 = c$ et pour un instant (t) on pose $[D] = x$;

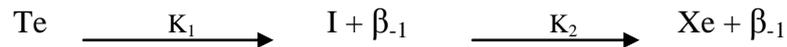
$[E] = y$. L'ordre global est de **1,5** pour ces deux réactions. L'ordre partiel par rapport à A est de **0,5**.

1) Etablir une relation entre b, c, x, y et les deux constantes de vitesses k_1 et k_2 .

2) Calculez le rapport des deux constantes sachant que : $b = c = 2$ moles; $x = 0.92$ mole; $y = 0.74$ mole.

Exercice N°14:

On observe dans une famille radioactive, les réactions de désintégrations suivantes :



La demi-vie du Tellium vaut 26,8 min, celle de l'Iode vaut 19,7 min.

1) Donnez l'expression de la vitesse du produit intermédiaire.

2) Donnez la valeur de la période d'induction.

3) En déduire la quantité maximale des différents éléments au bout de cette période si l'on part de 100 moles de Te.