

Cinétique Chimique : Série de TD N°3

Exercice N°1:

Soit une réaction du **premier ordre** : $A = B$

Déterminez le pourcentage de A qui réagit pendant deux (02) heures, si pendant une (01) heure la quantité ayant réagi de A étant de 15%.

Exercice N°2:

On suit la réaction $2 A = B + D$ à $T = \text{cte} = 35^\circ\text{C}$, on détermine par dosage la concentration d'une des espèces (A, B ou D) en fonction du temps. On obtient les résultats suivants :

T (min)	[] (mol.L ⁻¹)	T (min)	[] (mol.L ⁻¹)
5	0,00321027	40	0,00091575
10	0,00236407	45	0,00083091
15	0,00187091	50	0,00076046
20	0,00154799	55	0,00070102
25	0,00132013	60	0,0006502
30	0,00115075	65	0,00060624
35	0,00101989		

1. Quelle est l'espèce titrée ?
2. Quel est l'ordre de la réaction par rapport à l'espèce A ?
3. Quelle est la concentration initiale ?
4. Quelle est la constante de vitesse ?
5. En supposant que l'énergie d'activation de cette réaction soit de 150 KJ.mol^{-1} que vaudrait cette constante de vitesse à $T=70^\circ\text{C}$?
6. Au bout de combien de temps 95% de A auront-ils disparus à $T = 25^\circ\text{C}$?
7. Quel serait le temps de demi-vie si on procédait à la même cinétique à $T=35^\circ\text{C}$ mais en modifiant la concentration initiale en prenant $C_0 = 0,015 \text{ mol.L}^{-1}$?

Exercice N°3 :

La réaction $\text{CH}_3\text{Br} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{Br}^-$, suit une loi de vitesse de la forme :
 $v = k [\text{CH}_3\text{Br}] [\text{OH}^-]$ avec une constante de vitesse $k = 2,810^{-4} \text{ L. mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ à 25°C .

➤ Quelle est sa vitesse initiale et quelle proportion de CH_3Br a-t-elle été consommée après 1 heure de réaction, dans chacun des cas suivants :

- a) $[\text{CH}_3\text{Br}] = [\text{OH}^-] = 8.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- b) $[\text{CH}_3\text{Br}] = [\text{OH}^-] = 2 \text{ mol.L}^{-1}$
- c) $[\text{CH}_3\text{Br}] = 8.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$; $[\text{OH}^-] = 2 \text{ mol.L}^{-1}$

Exercice N°4 :

La réaction de dimérisation suivante, a été étudiée en mesurant la diminution de la pression totale en fonction du temps t , à volume et température constants :



Temps(min)	0	10	30	60	90	120	150
P(mmHg)	632	591	533	484	453	432	415

- 1) Trouver la pression partielle du monomère restant en fonction du temps.
- 2) En déduire l'ordre de la réaction, par rapport au dioxyde d'azote.

Exercice N°5 :

Au cours du temps, l'eau de Javel perd son pouvoir nettoyant à cause de la diminution de sa concentration en ions hypochlorite ClO^- . Ces ions, à l'origine des propriétés oxydantes de l'eau de Javel, subissent une dismutation lente. La cinétique de cette réaction est étudiée en solution aqueuse à 343 K.



L'ordre global de la réaction considérée est égal à 2. La concentration initiale de ClO^- est égale à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Donnez l'expression de la loi de vitesse de la réaction considérée.
- 2) Déterminez l'expression de la concentration en ClO^- en fonction du temps.
- 3) A 343 K, la constante de vitesse de la réaction considérée est égale à $3,1.10^{-3} \text{ mol}^{-1}.\text{L}.\text{s}^{-1}$. Calculez le temps de demi-réaction de la réaction considérée à 343 K.
- 4) L'énergie d'activation de la réaction considérée est égale à 47 kJ.mol^{-1} . Calculez la constante de vitesse de la réaction considérée à 363 K. Calculez le temps t_1 nécessaire pour consommer 30 % de la quantité initiale de ClO^- à 363 K.

Cinétique Chimique : Série de TD N°4

Exercice N°1: Application de la loi différentielle de VANT'HOFF

Considérons la réaction $A \longrightarrow B+C$.

La vitesse de réaction peut se mettre sous la forme $v = k[A]^\alpha$ où α est un réel. L'évolution de la concentration du composé A et de la vitesse $-d[A]/dt$ sont donnés dans le tableau ci-dessous

temps (min)	1	10	15	20	25	35	50
[A] mol/L	0,44	0,23	0,18	0,14	0,11	0,07	0,04
$-d[A]/dt * 10^4$ (mol.L ⁻¹ .min ⁻¹)	6,3	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5	0,25

1. Déterminez graphiquement la constante de vitesse « k » et l'ordre « α » de la réaction.

Exercice N°2 : Le rapport des temps partiels

Soit la décomposition de la nitramide en solution acide:

$NO_2NH_2 \longrightarrow N_2O + H_2O$. L'étude graphique du volume de N_2O dégagé en f^t (temps) nous permet de déterminer les temps partiels suivants: $t_{1/2} = 786$ min ; $t_{1/3} = 454$ min ; $t_{1/4} = 313$ min. Quel est l'ordre de la réaction?

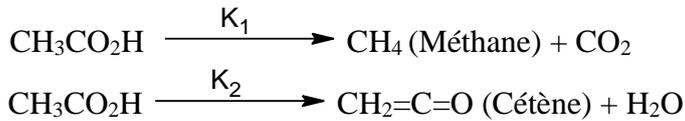
Exercice N°3: Réactions équilibrées

La réaction d'isomérisation du carbone graphite (C.G) en carbone diamant (C.D)d'après l'équilibre, donne les résultats expérimentaux suivants: $k_1 = 0.78$ S⁻¹ ; $[C.G]_0 = 210^{-2}$ 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 de carbone diamant formée à l'équilibre.

Exercice N°4 : Réactions parallèles

À 700°C, l'acide acétique CH₃CO₂H subit deux réactions simultanées de décomposition thermique:



Ces réactions sont toutes les deux d'ordre '1' et leurs constantes de vitesse respectives sont : $k_1 = 3,5 \text{ S}^{-1}$ et $k_2 = 4,5 \text{ S}^{-1}$.

- a) Combien de temps faut-il pour que 90% de l'acide acétique initialement présent soit décomposé ?
- b) Quelles masses de méthane et de cétène se forme-t-il pour 100g d'acide acétique décomposé ?

Exercice N°5 : Réactions successives

L'hydrolyse du diacétate de glycol noté **A** à 18°C, se fait selon deux réactions successives d'ordre « 1 ». La première réaction conduit au monoacétate de glycol noté **B**, la seconde au glycol noté **C**.

Le tableau ci-dessous donne les concentrations des espèces **A**, **B** et **C** en divers temps, pour une $[\text{A}]_0 = 0.3 \text{ mol/l}$ et des constantes de vitesse $K_1 = 1.4810^{-3} \text{ s}^{-1}$ et $K_2 = 3.2510^{-3} \text{ s}^{-1}$:



Temps (h)	200	400	600	800	1000
[A] mole/L	0.223	0.166	0.123	0.092	0.068
[B] mole/L	0.057	0.074	0.073	0.063	0.052
[C] mole/L	0.020	0.060	0.104	0.145	0.179

- a) Donnez les expressions des concentrations de **A**, **B** et **C** à l'instant (t).
- b) Retrouvez et calculez la période d'induction (t_{ind}).
- c) Calculez les concentrations des différentes espèces en cette période (t_{ind}).
- d) Représentez graphiquement **A**, **B** et **C** selon les valeurs du tableau.