

Série sur la cinétique chimique

Exercice N°1 :

A 300°C, la réaction de décomposition du cyclobutanone C₄H₆O conduit à la formation de deux produits qui sont l'éthylène et l'éthanal selon la réaction :



Les résultats de l'étude cinétique de cette réaction sont reportés sur le tableau suivant :

t (min)	0	5	10	15	20	30	40
Ln[C ₄ H ₆ O]	1,80	1,56	1,35	1,12	0,89	0,43	0

- 1- Représenter le graphe selon les données regroupées sur le tableau et déduire l'ordre de la réaction en donnant la loi de vitesse. (*à tracer par l'étudiant avant la séance de TD*)
- 2- Cette réaction est-elle élémentaire ? justifier
- 3- Déterminer graphiquement la constante de vitesse k puis déduire le temps de demi-réaction t_{1/2}
- 4- Calculer, à partir du tableau, la concentration initiale du cyclobutanone,
- 5- Sachant qu'à l'instant 't' le ¼ du réactif s'est décomposé, calculer le temps et la vitesse de la réaction à cet instant,
- 6- On réalise une nouvelle expérience en réduisant la concentration initiale de moitié, que devient le temps de demi-réaction?

Exercice N°2 :

L'étude cinétique de la réaction suivante est réalisée à 25°C :



Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau suivant :

Temps (min)	0	8	58	178
1 ^{ère} expérience A _t (mol/L)	0,5	0,451	0,25	0,052
2 ^{ème} expérience A _t (mol/L)	0,3	0,74	0,15	0,032

- 1- Quel serait l'ordre de la réaction ? justifier.
- 2- Déterminer la constante de vitesse k et le temps de demi-réaction t_{1/2}.
- 3- Quelle serait la vitesse de la réaction (**durant la 1^{ère} expérience**) si la concentration du produit B est 0,4 mol/L ?
- 4- Discuter l'élémentarité de la réaction.

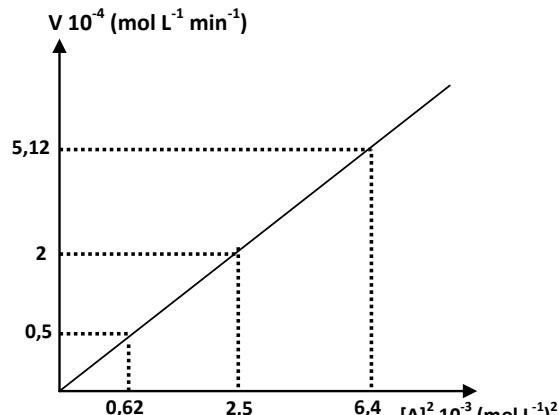
Exercice N°3 :

Un alcool noté R-OH est formé suite à la réaction d'un dérivé bromé avec le KOH selon le schéma réactionnel suivant :



En se basant sur les résultats regroupés dans le graphe suivant :

- 1- Déduire l'ordre de la réaction. Justifier brièvement
- 2- Donner l'expression de la loi de vitesse V_t à l'instant t.
- 3- Déterminer graphiquement la constante k.
- 4- Donner l'expression qui relie la concentration au temps
- 5- Déterminer le temps de demi-réaction t_{1/2} sachant que la vitesse initiale V₀ = 8.10⁻⁴ mol.L⁻¹.min⁻¹



Exercice N°4 :

L'étude cinétique d'une réaction a donné les résultats suivants à 25°C :

Temps (min)	0	8	58	178
[A] 1^{ère} expérience (mol.L⁻¹)	0,5	0,451	0,25	0,052
[A] 2^{ème} expérience (mol.L⁻¹)	0,3	0,74	0,15	0,032

- 1- Quel est l'ordre de la réaction ? déduire la constante de vitesse.
- 2- A T₂ = 125°C, la constante de vitesse k₂ = 19,85.10⁻² min⁻¹. Calculer l'énergie d'activation E_a et déduire la constante d'Arrhenius 'A'.
- 3- On introduit, à 25°C, un catalyseur dans le milieu réactionnel. Comme résultat, la vitesse de la réaction est multipliée par 15. En supposant que la constante d'Arrhenius 'A' ne varie pas :
 - a- Déterminer l'énergie d'activation de la réaction E_a à cette température, **en présence du catalyseur**. Que peut-on conclure ?
 - b- Calculer la constante de vitesse k_{2'} à T₂ = 125°C, **en présence du catalyseur**. Que peut-on conclure ?