

EPREUVE : Cinétique (sans document)
Durée : 2 h

Remarque préalable : Pour l'ensemble des questions, vous justifierez vos réponses.

I- (/4) La réaction d'hydrolyse du 2-bromométhylpropane est réalisée dans un solvant constitué d'un mélange de 10% d'eau et de 90% d'acétone :



- 1- Exprimer la vitesse d'apparition du tertio-butanol (2-méthylpropan-2-ol).
- 2- D'un point de vue cinétique, que peut-on dire de l'eau ?
- 3- Les résultats obtenus à 25°C sont donnés dans le tableau ci-dessous.

t en heures	0	2	4	8	12	20	30	40
C en mol.L ⁻¹	0,100	0,090	0,080	0,065	0,052	0,033	0,019	0,011

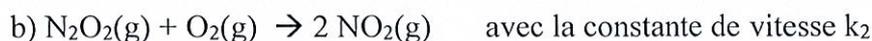
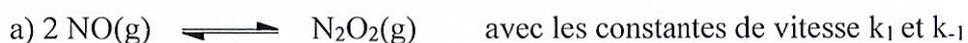
C représente la concentration en 2-bromométhylpropane.

Montrer que ces résultats sont compatibles avec une cinétique du premier ordre par rapport au 2-bromométhylpropane et calculer la constante de vitesse spécifique (valeur dans le système international).

II- (/7) Réactions consécutives

Considérons la réaction $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$

- 1- Exprimer les vitesses de formation ou de disparition de chacune des espèces impliquées, en fonction de la constante de vitesse spécifique k de la réaction et de la concentration des espèces.
- 2- On suppose maintenant que cette réaction a lieu en deux étapes élémentaires :



Exprimer la variation $d[\text{N}_2\text{O}_2]/dt$

- 3- Enoncer le principe de Bodenstein.
- 4- a) A quelle espèce peut-il s'appliquer si l'on considère la réaction en deux étapes de la question 2?
b) Exprimer la concentration de cette espèce et dire comment elle varie avec la concentration en réactifs.

III- Réactions en chaîne (/9)

Le craquage thermique de l'éthane peut être décrit par un mécanisme en cinq étapes i avec les constantes de vitesse spécifiques k_i :

- 1- $C_2H_6 \rightarrow 2 CH_3^{\cdot}$
- 2- $CH_3^{\cdot} + C_2H_6 \rightarrow CH_4 + C_2H_5^{\cdot}$
- 3- $C_2H_5^{\cdot} \rightarrow C_2H_4 + H^{\cdot}$
- 4- $H^{\cdot} + C_2H_6 \rightarrow H_2 + C_2H_5^{\cdot}$
- 5- $2 C_2H_5^{\cdot} \rightarrow C_2H_4 + C_2H_6$

- 1- Quelle(s) est (sont) l'(les) étape(s) qui constitue(nt) la phase d'initiation?
- 2- Quelle(s) est (sont) l'(les) étape(s) qui constitue(nt) la phase de rupture?
- 3- Quel est le bilan réactionnel de l'ensemble des autres étapes ?
- 4- Quelle(s) est (sont) l'(les) étape(s) qui constitue(nt) le maillon de la réaction en chaîne ? Quel est son bilan ?
- 5- Quels est (sont), selon le mécanisme proposé, le ou les produits principaux et le ou les produits secondaires ?
- 6- Que peut-on dire de l'étape 2 ?
- 7- Exprimer la vitesse de formation de chacune des espèces radicalaires ?
- 8- En déduire l'expression de la concentration de ces espèces en fonction des constantes de vitesse spécifiques k_i et de la concentration en réactif. Justifier le raisonnement.
- 9- En déduire l'expression des vitesses de formation des différents produits. Comparer.