

Exercice 1 (application de cours) :

- 1) Exprimer la vitesse sous forme d'une dérivée par rapport au temps et par rapport à la concentration de chaque réactif ou produit dans les 10 réactions ci-dessous.
- 2) Dire si ces réactions sont élémentaires ou non en le justifiant. Si oui, donner la loi de vitesse s'exprimant en fonction du produit des concentrations des réactifs.

- $2A + 3B \rightarrow C$
- $A + B \rightarrow 3D$
- $\frac{1}{2} A + 2B \rightarrow C + D$
- $A + B \rightarrow C + \frac{1}{2} D \rightarrow 2^E$
- $3A \rightarrow B$
- $A + 2B \rightarrow \frac{3}{2} C$
- $A + B + C + D \rightarrow 2^E$
- $5A \rightarrow 2B + 3C$
- $A + \frac{3}{2} B \rightarrow \frac{1}{2} C + D$
- $2A + B \rightarrow C + 5D$

Exercice 2 (application de cours):

Répondre par Vrai ou Faux aux questions suivantes :

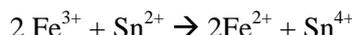
- 1) Une réaction élémentaire se fait en moins de 3 étapes
- 2) Une réaction élémentaire est telle que seuls les nombres stœchiométriques des réactifs sont des entiers
- 3) Soit la réaction : $3A + 2B \rightarrow C$. Je peux écrire directement $v = k [A]^3 [B]^2$
- 4) Soit la réaction : $A + 2B \rightarrow C$. Je peux écrire directement $v = k [A] [B]^2$
- 5) Soit la réaction $A + B \rightarrow 3C$. Je peux écrire $v = - 3 d[C]/dt$.
- 6) L'ordre global d'une réaction est égal au produit des nombres partiels par rapport aux réactifs.
- 7) L'unité standard de la vitesse est mol/L/min
- 8) L'unité de la constante k dépend de l'ordre de la réaction
- 9) La constante k varie en fonction de la température
- 10) Le temps de demi-réaction d'une réaction d'ordre 0 ne dépend pas de la concentration initiale du réactif
- 11) L'AEQS s'applique pour des réactions se déroulant en une seule étape
- 12) La méthode de la dégénérescence de l'ordre s'applique lorsque les réactifs sont mélangés dans des proportions identiques.
- 13) Lorsque j'utilise la méthode intégrale et que je postule un ordre 2 je dois obtenir une droite en traçant $\ln [A] = f(t)$.
- 14) Lorsque j'utilise la méthode intégrale et que je postule un ordre 0 je dois obtenir une droite en traçant $[A] = f(t)$.
- 15) Supposons que j'ai un ordre 1 car j'obtiens une droite en traçant $\ln [A] = f(t)$. Je peux déterminer la constante de vitesse en utilisant l'ordonnée à l'origine de cette droite.



- 16) La représentation graphique d'un ordre 1 est une droite de pente positive
- 17) La constante de vitesse peut être négative
- 18) La méthode la plus précise pour déterminer un ordre est la méthode des vitesses initiales
- 19) La méthode la plus précise pour déterminer un ordre est la méthode différentielle
- 20) La méthode de dégénérescence de l'ordre permet de simplifier un exercice en se ramenant à une réaction à un seul réactif

Exercice 3 (niveau 1) :

Soit la réaction suivante :



La loi de vitesse peut se mettre sous cette forme : $v = k [\text{Fe}^{3+}]^\alpha [\text{Sn}^{2+}]^\beta$

- 1) Que représentent α et β ? Et k ?
- 2) En présence d'un excès de Fe^{3+} on constate que le $t_{1/2}$ est indépendant de la concentration initiale en ions Sn^{2+} . En déduire, après justification, la valeur de β .
- 3) On réalise maintenant des mélanges tels que $[\text{Fe}^{3+}]_0 = 2a$ et $[\text{Sn}^{2+}] = a$. En mesurant le $t_{1/2}$ et le $t_{3/4}$ c'est-à-dire le temps au bout duquel les $3/4$ du réactif limitant ont été consommés on aboutit à l'expression suivante :

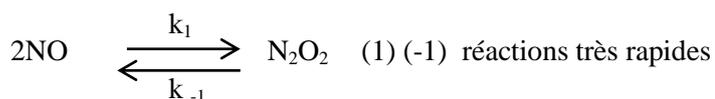
$$(t_{3/4} - t_{1/2}) / (t_{1/2}) = 4$$

En déduire, après justification, la valeur de α .

Exercice 4 (niveau 1) :

Soit la réaction : $2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$

- 1) La réaction considérée est-elle élémentaire ? Justifiez votre réponse.
- 2) Le mécanisme réactionnel est le suivant :



La vitesse de ce mécanisme est donné par $v = \frac{1}{2} d[\text{H}_2\text{O}]/dt$. Exprimer v en fonction de k_1 , k_{-1} , k_2 , $[\text{NO}]$ et $[\text{H}_2]$

- 3) Quel est l'ordre global de cette réaction ?



Exercice 5 (niveau 2) :

Soit une réaction $A+B \rightarrow C$

- 1) Donner l'expression de la vitesse de la réaction en fonction de la concentration des réactifs :
 - Dans le cas d'un ordre global 1, les deux réactifs ayant la même concentration initiale a.
 - Dans le cas d'un ordre global 2, les deux réactifs ayant la même concentration initiale a.
- 2) Déterminer la valeur du rapport $t_{3/4}/t_{1/2}$ dans les deux cas ci-dessus.
- 3) A 25°C soit 298K , une préparation virale a été inactivée par un bain chimique. La proportion inactive de la préparation est de 50% au bout de 35 minutes et de 75% au bout de 70 minutes. Déterminer l'ordre de cette réaction de désactivation et la constante de vitesse k en prenant la seconde comme unité de temps.
- 4) A la température 35°C soit 308K , la vitesse de désactivation devient deux fois plus grande (alors que la concentration en virus reste la même). Calculer la valeur de l'énergie d'activation.