

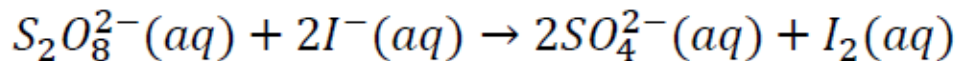
Questions Type A

Question No. 1

$$V = k [A]^n [B]^m$$

$\hookrightarrow k = k(T, E_a)$

On étudie la cinétique de la réaction d'oxydo-réduction suivante :



On mesure les vitesses initiales pour différentes concentrations initiales :

Expérience	$[S_2O_8^{2-}]_0$ M	$[I^-]$ M	V_0 M s ⁻¹
1	0.1	0.1	$5 \cdot 10^{-4}$
2	0.1	0.05	$2.45 \cdot 10^{-4}$
3	0.1	0.025	$1.26 \cdot 10^{-4}$
4	0.05	0.1	$2.5 \cdot 10^{-4}$
5	0.025	0.1	$1.24 \cdot 10^{-4}$

Ordre 1 Ordre 1

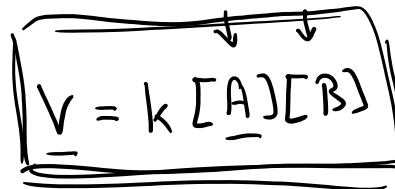
) 2x
) 2x

Ces résultats montrent que:

- A. La réaction est d'ordre zéro en $S_2O_8^{2-}$, d'ordre un en I^- et d'ordre global 1
- B. La réaction est d'ordre un en $S_2O_8^{2-}$, d'ordre zéro en I^- et d'ordre global 1
- C. La réaction est d'ordre un en $S_2O_8^{2-}$, d'ordre un en I^- et d'ordre global 1
- D. La réaction est d'ordre un en $S_2O_8^{2-}$, d'ordre un en I^- et d'ordre global 2
- E. La réaction est d'ordre un en $S_2O_8^{2-}$, d'ordre deux en I^- et d'ordre global 3

Questions Type K

Question No. 2



Pour une réaction du deuxième ordre $A + B \rightarrow C$, avec des ordres partiels de 1 pour A et B respectivement, on peut affirmer que :

A. ✓ La vitesse de réaction augmente lorsque :

- on augmente la température
- on augmente la concentration initiale de A

~~B.~~ La vitesse de réaction augmente lorsque :

- on diminue la concentration initiale de C

~~C.~~ La vitesse de réaction double lorsque :

- on double simultanément la concentration des deux réactifs A et B

~~D.~~ Les unités de la constante de vitesse sont : $\text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

$$[V] = \frac{\text{mol/l}}{\text{s}}$$

$$[A][B] = \left(\frac{\text{mol}}{\text{l}}\right)^2$$

$$\frac{\text{mol/l}}{\text{s}} = ? \cdot \left(\frac{\text{mol}}{\text{l}}\right)^2$$
$$\frac{\text{mol}}{\text{s}} = [k]$$

Questions Type K

Question No. 3

On étudie deux réactions $A \rightarrow P$ et $B \rightarrow P$ en fonction du temps. Les résultats sont résumés dans les deux tableaux ci-dessous.

Temps [s]	0	20	50	65	150	
[A] [mmol/l]	24	17	12	10	6	Ordre 2

50s 100s

temps [s]	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000	∞	
[B] [mol/l]	1.10	0.86	0.67	0.52	0.41	0.32	0.25	0	Ordre 1

6000s 6000s

A partir de ces données, on peut dire que :

- ~~A~~ La première réaction est du 1^{er} ordre et la deuxième d'ordre zéro
- ~~B~~ La première réaction est du 1^{er} ordre et la deuxième d'ordre un
- ~~C~~ La première réaction est du 1^{er} ordre et la deuxième d'ordre deux
- ~~D~~ La première réaction est du 2^{ème} ordre et la deuxième d'ordre zéro
- (E)** La première réaction est du 2^{ème} ordre et la deuxième d'ordre un

Questions Type A

Question No. 4

On étudie la réaction $A + 2B + C \rightarrow \text{produits}$ avec la méthode des vitesses initiales. On obtient les résultats suivants:

Expérience	$[A]_0$ M	$[B]_0$ M	$[C]_0$ M	V M/s
1	2	3	4	0.64
2	2	1	4	0.0711
3	3	3	4	0.64
4	2	3	8	1.28

Handwritten annotations: A large blue bracket groups the first three rows. A red bracket groups the first two rows. A blue bracket groups the last two rows. A red '9' is written next to the red bracket. A blue '2' is written next to the blue bracket.

La vitesse est donnée par l'expression générale : $V = k \cdot [A]^x \cdot [B]^y \cdot [C]^z$

On obtient avec ces valeurs que :

- A. $x = 0, y = 2, z = 1$
- B. $x = 1, y = 1, z = 1$
- C. $x = 0, y = 2, z = 0$
- D. $x = 1, y = 1, z = 1$
- E. $x = 0, y = 3, z = 1$

$$\frac{1}{3} \rightarrow x = 0$$

$$\frac{1}{2} \rightarrow y = 2$$

$$\frac{1}{4} \rightarrow z = 1$$

Questions Type A

Question No. 5

La molécule d'iode (I_2) se dissocie à la température de 625 K avec une constante de vitesse du premier ordre de 0.271 s^{-1} . Le temps de demi-vie pour cette réaction de dissociation est alors égal à :

On donne :

Premier ordre: $[A] = [A]_0 \cdot e^{-kt}$

A. 3.69 s

B. 2.56 s

C. 1.33 s

D. 0.57 s

E. 0.27 s

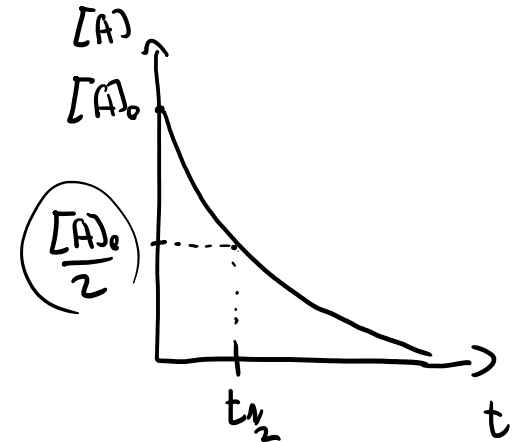
~~$\frac{[A]}{2} = [A]_0 \cdot e^{-kt_{1/2}}$~~

$\frac{1}{2} = e^{-kt_{1/2}}$

$\ln \frac{1}{2} = -kt_{1/2}$

$-\ln 2 = -kt_{1/2}$

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,693}{0,271 \text{ s}^{-1}} = 2,56 \text{ s}$



Questions Type A

Question No. 6

Une réaction **A** → **produits** suit une cinétique du premier ordre avec une constante de vitesse égale à $k = 0.0463 \text{ s}^{-1}$. Partant d'une concentration initiale de 0.5 M, la concentration du réactif A après 15 secondes est égale à :

On donne: $[A] = [A]_0 \cdot e^{-kt}$ $= 0.5 \text{ mol/l} \cdot e^{-0.0463 \text{ s}^{-1} \times 15 \text{ s}}$

- A. 0.4 M
- B. 0.3 M
- C. 0.25 M
- D. 0.2 M
- E. 0.1 M

$= 0.25 \text{ mol/l}$

Questions Type A

Question No. 7

La loi de vitesse pour une réaction du premier ordre s'écrit :

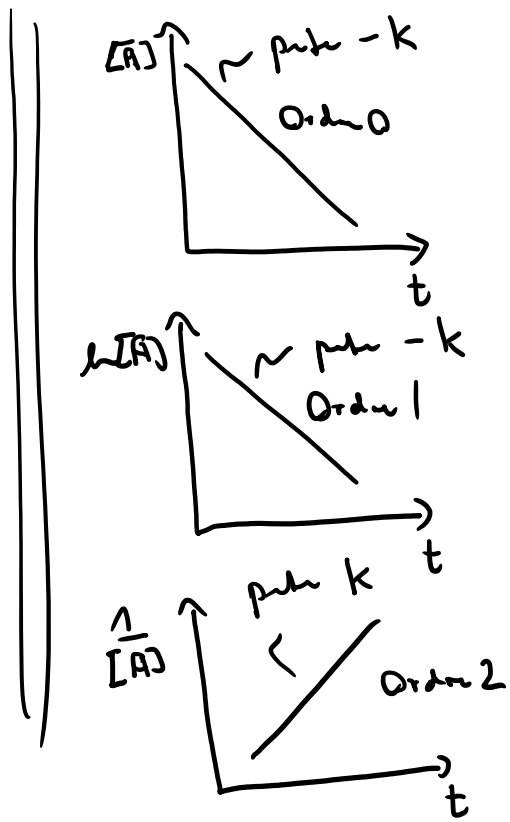
- A. $V = k$ Order 0
- B. $V = k [A]^2$ " 2
- C. $V = k / [A]$ " -1
- D. $V = k + [A]$?
- Ⓔ. $V = k [A]$ Order 1

Questions Type A

Question No. 8

L'expression de la variation de la concentration en substrat en fonction du temps pour une réaction d'ordre 2 s'écrit:

- A. $\frac{[A]_0}{[A]} = kt$
- B. $\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$
- C. $[A] = [A]_0 - kt$
- D. $\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$
- E. $\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} - 2kt$



Questions Type A

Question No. 9

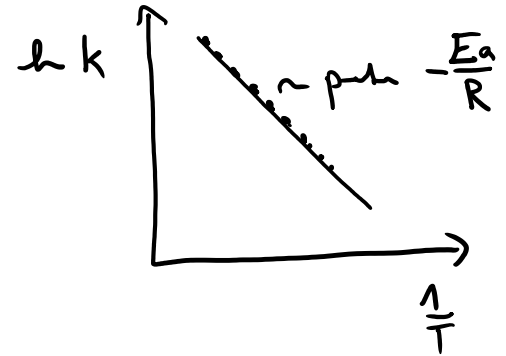
Pour la réaction de transformation du saccharose en glucose et fructose, on mesure des constantes cinétiques égales à $9.3 \cdot 10^{-4} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ et $1.39 \cdot 10^{-3} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ à respectivement 310 et 313K. L'énergie d'activation pour cette réaction est alors égale à :

($R = 8.3145 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$)

On donne (loi d'Arrhenius):

$$k = A \cdot e^{-E_a/RT}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{A \cdot e^{-E_a/RT_1}}{A \cdot e^{-E_a/RT_2}}$$



- A. 28.2 kJ/mol
- B. 35.7 kJ/mol
- C. 55.3 kJ/mol
- D. 87.1 kJ/mol
- E. 108. kJ/mol

$$\ln \frac{k_1}{k_2} = -\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$E_a = -\ln \frac{k_1}{k_2} \times R \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)^{-1}$$

$$\begin{aligned} &= -R \ln \frac{k_1}{k_2} \times \frac{T_1 \times T_2}{T_2 - T_1} = -8,314 \cdot \ln \frac{0,93}{1,39} \times \frac{310 \times 313}{3} \\ &= 108 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

Questions Type A

Question No. 10

Pour la réaction de transformation du saccharose en glucose et fructose, on mesure des constantes cinétiques égales à $9.3 \cdot 10^{-4} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ et $1.39 \cdot 10^{-3} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ à respectivement 37 et 40°C. Ceci correspond à une augmentation de la vitesse de réaction d'un facteur:

- A. 0.05
- B. 1.1
- C. 0.15
- D. 0.4
- E. 1.5

$$\frac{1,39}{0,93} = 1,496$$

Questions Type A

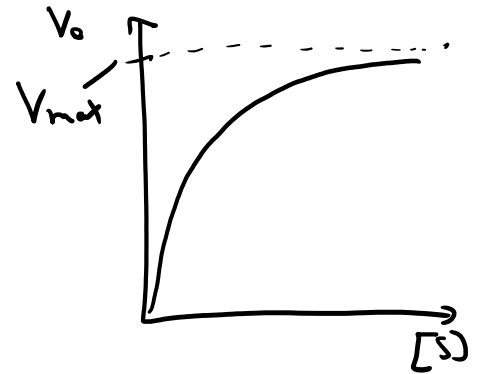
Question No. 11

Une réaction enzymatique à 37°C a une constante de Michaelis de 0.015M. La vitesse de réaction est de $6.15 \times 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ quand le substrat a une concentration de 0.055M. Quelle est la vitesse maximale de cette réaction enzymatique ?

On donne (Michaelis Menten): $V_0 = V_{\max} \frac{[S]}{K_M + [S]}$

- A. $6.15 \cdot 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$
- B. $7.83 \cdot 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$
- C. $8.29 \cdot 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$
- D. $9.03 \cdot 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$
- E. $9.59 \cdot 10^{-4} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$

$$\begin{aligned} &\Downarrow \\ V_{\max} &= V_0 \frac{K_M + [S]}{[S]} \\ &= 6,15 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{0,015 + 0,055}{0,055} \\ &= 7,83 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l/s} \end{aligned}$$



Questions Type A

Question No. 12

Une réaction suit la cinétique de Michaelis Menten. L'expérience permet d'obtenir la vitesse maximale qui vaut $2 \cdot 10^{-3} \text{ [mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}]$. Sachant que pour une concentration de substrat de 0.003 mol/l , la vitesse de la réaction est de $8 \cdot 10^{-4} \text{ [mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}]$, la constante de Michaelis vaut :

On donne (Michaelis Menten): $V_0 = V_{\max} \frac{[S]}{K_M + [S]}$

$$\frac{V_0}{V_{\max}} = \frac{K_M + [S]}{V_{\max}[S]} \Rightarrow \frac{V_{\max}}{V_0} [S] - [S] = K_M$$

$$\frac{2 \times 10^{-3} \times 0,003}{8 \times 10^{-4}} - 0,003 = 0,0045 \text{ mol/l}$$

- A. 0.0015 mol/l
- B. 0.0025 mol/l
- C. 0.0035 mol/l
- D. 0.0045 mol/l
- E. 0.0055 mol/l