

### EXERCICE 1 : CINÉTIQUE CHIMIQUE (06 points)

Dans un récipient, on introduit à la date  $t = 0$ ,  $V_1 = 15 \text{ cm}^3$  d'une solution de peroxydisulfate de potassium ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ) de concentration  $C_1 = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $V_2 = 20 \text{ cm}^3$  d'une solution d'iodure de potassium (KI) de concentration  $C_2 = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ . L'équation-bilan de la réaction s'écrit :  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{SO}_4^{2-} + \text{I}_2$ .

- a) Déterminer en mol les quantités de matière  $n_1$  d'ions  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  et  $n_2$  d'ions  $\text{I}^-$  présents dans le mélange à  $t = 0$ .  
b) Le mélange initial est-il dans les proportions stœchiométriques ? Justifier. Quel est le réactif en défaut ?
2. Un dispositif de mesure de la concentration du diiode ( $\text{I}_2$ ) a donné les résultats suivants :

Temps : $t$ (s)	0	10	20	30	40	50	60	100
$[\text{I}_2]$ ( $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ )	0	1,25	2,19	3,06	3,60	4,05	4,40	5,21

- a) Déterminer la vitesse moyenne volumique (en  $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ) de formation du diiode  $\text{I}_2$  entre les instants  $t_2 = 20 \text{ s}$  et  $t_4 = 40 \text{ s}$ .
- b) En déduire la vitesse moyenne volumique de disparition (en  $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ) des ions iodures  $\text{I}^-$  entre  $t_2$  et  $t_4$ .

### EXERCICE 2 : SYNTHÈSE DE L'ESTER (05 points)

Le méthanoate d'éthyle est un ester à odeur de rhum ; il peut être utilisé comme additif alimentaire. Il est synthétisé par action de l'acide méthanoïque de formule  $\text{H}-\text{COOH}$  sur l'éthanol.

- a) Écrire la formule semi-développée de l'éthanol. Quelle est sa fonction chimique ?  
b) Par une réaction chimique, on peut préparer l'éthanol au laboratoire à partir de l'éthylène.  
b<sub>1</sub>) Écrire la formule semi-développée de l'éthylène.  
b<sub>2</sub>) A quelle famille des composés chimiques appartient-il ?
2. On réalise un mélange équimolaire d'acide méthanoïque et d'éthanol auquel on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique. L'ensemble réactionnel est chauffé.  
a) Donner un nom à l'action de l'acide méthanoïque sur l'éthanol.  
b) Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?  
c) Quel est le rôle de l'acide sulfurique ? Quel est le rôle du chauffage ?  
d) Écrire l'équation-bilan de la réaction.

### EXERCICE 3 : RADIOACTIVITÉ (05 points)

En 1934, Irène et Frédéric Joliot-Curie ont créé le premier nucléide radioactif artificiel. La désintégration radioactive de ce noyau radioactif peut s'écrire sous la forme :  ${}_{15}^{30}\text{P} \rightarrow {}_{14}^{30}\text{Si} + {}_b^a\text{X} + {}_0^0\text{Y} + \gamma$ .

- a) Donner le nom de ce noyau radioactif.  
b) Déterminer les nombres  $a$  et  $b$  et identifier X. De quel type de radioactivité s'agit-il ?  
c) Donner le nom et le symbole de la particule Y.  
d) Pourquoi y a-t-il généralement une émission de rayonnement  $\gamma$  ?
2. a) La période radioactive du  ${}_{15}^{30}\text{P}$  est  $T = 150 \text{ s}$ . Définir la période radioactive d'un nucléide.  
b) A quelle date  $t$  ne restera-t-il que  $1/16$  des noyaux de l'échantillon initial ? (NB :  $16 = 2^4$ )

### EXERCICE 4 : OPTIQUE (04 points)

On dispose d'une lentille mince convergente L de distance focale image  $f' = 20 \text{ cm}$ .

1. Faire un schéma sur lequel figureront la lentille L, son axe principal, son centre optique et les deux foyers principaux.  
Échelle : 1 cm sur le schéma correspond à 10 cm dans la réalité.
2. Reproduire le schéma de la question 1 et tracer la marche de deux rayons lumineux quelconques, l'un passant par le centre optique et l'autre par le foyer principal objet de la lentille L.
3. Citer deux exemples d'application des lentilles en précisant les noms des appareils dans lesquels elles sont utilisées.

