



Devoir maison : Le suivi temporel d'une transformation chimique. 3B5M

Extrait du Bac Tunisien 2013 Math.

On se propose d'étudier la cinétique de l'oxydation des ions iodure Γ^- par les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$, réaction lente, totale et symbolisée par l'équation chimique : $2\Gamma^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$ (1).

Pour ce faire, on réalise à une température constante θ , un mélange (M) contenant à l'instant $t = 0$:

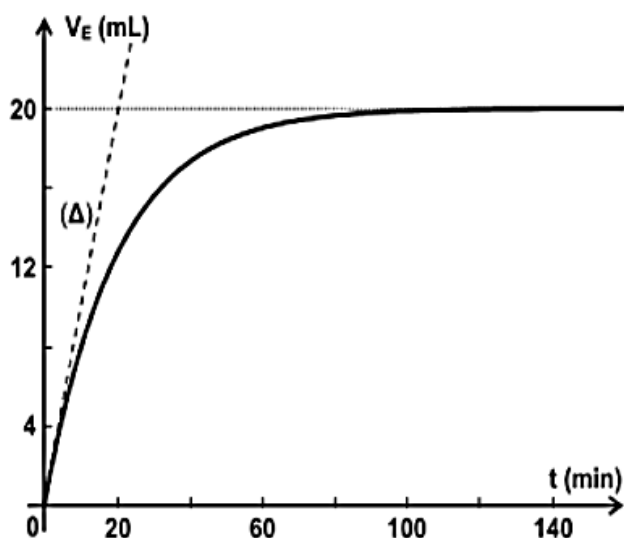
- un volume $V_1 = 50$ mL d'une solution aqueuse (S_1) d'iodure de potassium KI de concentration molaire C_1 ;
- un volume $V_2 = 50$ mL d'une solution aqueuse (S_2) de peroxydisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire C_2 .

À différents instants de dates t , on prélève un volume V_p de ce mélange, que l'on dilue immédiatement avec de l'eau glacée, puis on dose en présence d'empois d'amidon, le diiode formé par une solution aqueuse (S_0) de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ de concentration molaire $C_0 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. On désigne par V_E , le volume de la solution (S_0) ajoutée à l'équivalence.

À différents instants de dates t , on prélève un volume V_p de ce mélange, que l'on dilue immédiatement avec de l'eau glacée, puis on dose en présence d'empois d'amidon, le diiode formé par une solution aqueuse (S_0) de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ de concentration molaire $C_0 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. On désigne par V_E , le volume de la solution (S_0) ajoutée à l'équivalence.

La réaction de dosage, rapide et totale, a pour équation : $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2\Gamma^- + S_4O_6^{2-}$ (2).

Les mesures effectuées ont permis de tracer la courbe de la figure 1 et la courbe de la figure 2, traduisant respectivement, l'évolution du volume V_E au cours du temps et l'évolution de la concentration des ions iodure Γ^- en fonction de V_E .



(Δ) est la droite tangente à la courbe $V_E = f(t)$ à l'instant $t = 0$.

figure 1

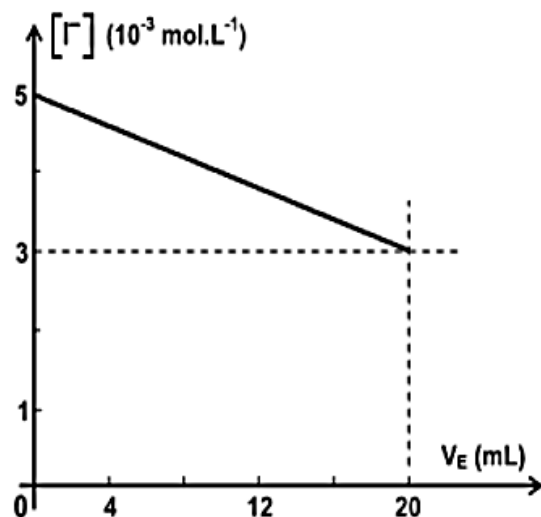


figure 2

1- a- Dire pourquoi dilue-t-on immédiatement le prélèvement avec de l'eau glacée avant de procéder au dosage.

b- Indiquer si l'empois d'amidon permet de catalyser la réaction ou de repérer l'équivalence.

2- Montrer que la concentration du diode dans le mélange (M) à un instant de date t est donnée par la

relation : $[I_2] = \frac{C_0 V_E}{2V_p}$.

3- a- Dédire qu'à un instant de date t, la concentration des ions iodure Γ dans le mélange (M) s'exprime par

la relation : $[\Gamma] = \frac{C_1}{2} - \frac{C_0}{V_p} V_E$.

b- En exploitant les courbes de la **figure 1** et de la **figure 2** :

b₁- déterminer la valeur de la concentration C_1 et celle du volume V_p ;

b₂- montrer que $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant et déduire la valeur de C_2 .

4- a- Montrer que la vitesse volumique de la réaction (1) à un instant t est donnée par : $v(t) = \frac{C_0}{2V_p} \frac{dV_E}{dt}$.

b- Déterminer la valeur de cette vitesse à l'instant $t = 0$.

5- On refait l'expérience précédente dans les mêmes conditions mais, en ajoutant au mélange initial (M) un volume $V = 50$ mL d'eau distillée prise à la même température 0.

a- Préciser en le justifiant, si la vitesse de la réaction (1) à l'instant $t = 0$ est supérieure, inférieure ou égale à celle trouvée dans la question 4- b.

b- Déterminer dans cette nouvelle expérience, la concentration des ions iodure Γ à la fin de la réaction.



Ajithham
Academy