



## Activité

### Suivi temporel d'une transformation chimique

#### Technique de titrage

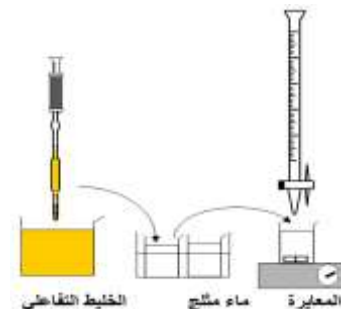
réaction étudiée

A l'instant  $t = 0$  s, on mélange dans un erlenmeyer un volume  $V_1 = 50,0$  mL d'eau oxygénée  $H_2O_2$  (solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène), de concentration  $C_1 = 0,056$  mol.L<sup>-1</sup>, avec un volume  $V_2 = 50,0$  mL de solution aqueuse d'iodure de potassium ( $K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$ ), de concentration en soluté apporté  $C_2 = 0,20$  mol.L<sup>-1</sup>, ainsi que 1 mL d'acide sulfurique de concentration  $[H^+_{(aq)}] = 3,0$  mol.L<sup>-1</sup>. On répartit le mélange réactionnel dans 10 béchers, à raison d'un volume  $V = 10,0$  mL par bécher.

1-Ecrire l'équation bilan de la réaction étudiée (1), sachant que les couples mise en jeu est :  $I_2/I^-$  ;  $H_2O_2/H_2O$ .

Technique de mesure

A l'instant de date  $t = 60$  s, on ajoute rapidement de l'eau glacée dans le premier bécher et on dose le diiode formé à l'aide d'une solution aqueuse de thiosulfate de potassium ( $2K^+ + S_2O_3^{2-}$ ) de concentration en soluté apporté  $C = 0,04$  mol.L<sup>-1</sup> en présence de quelques gouttes d'empois d'amidon (qui colore en bleu une solution contenant du diiode). Soit  $V_E$  le volume de thiosulfate versé pour atteindre l'équivalence. On renouvelle l'opération successivement sur le deuxième puis sur le troisième bécher, etc.



t(s)	0	60	160	270	360	510	720	900	1080	1440	1800
$V_E$ (mL)	0	2,2	4,8	6,5	7,5	9,0	10,5	11,6	12,3	13,5	14,0

2-La transformation mise en jeu dans le titrage est rapide, totale, Ecrire son équation. (transformation (2) de technique) on donne les couples  $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$  et  $I_2/I^-$

3- Pourquoi ajoute-t-on de l'eau glacée rapidement à l'instant  $t$  dans chaque bécher ?

4- A partir de l'équation de la réaction de titrage (2), écrire la relation donnant la quantité de matière de diiode  $n(I_2)$  apparu dans chaque bécher à l'instant  $t$  en fonction de la concentration de réactif titrant  $C$  et du volume versé à l'équivalence  $V_E$ , puis en déduire la quantité de matière de diiode  $n(I_2)$  apparu dans le mélange réactionnel à l'instant  $t$

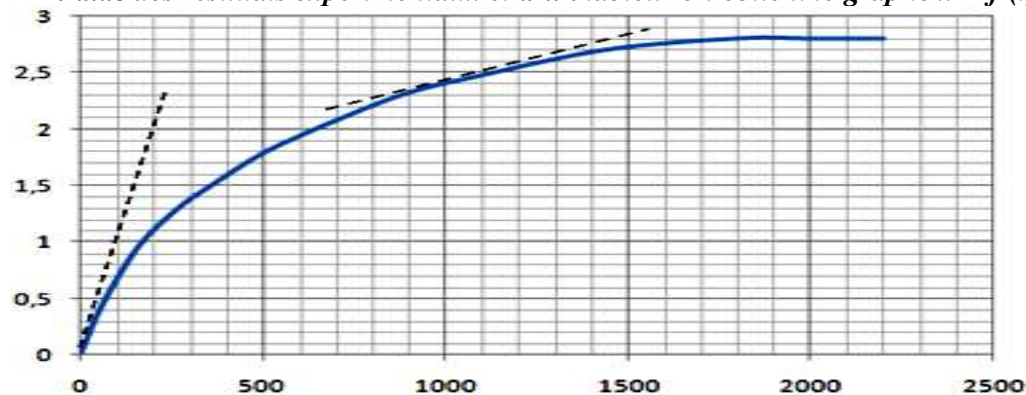
5-Dresser le tableau d'avancement de la réaction correspond à la transformation étudiée (1) et déterminer l'expression de la quantité de matière  $n(I_2)$  du diiode formée à l'instant  $t$  en fonction de l'avancement  $x$ .

5- Préciser la relation entre l'avancement de la réaction (1) à chaque instant et la quantité de matière de diiode formé, et compléter le tableau

t(s)	0	60	160	270	360	510	720	900	1080	1440	1800
$x$ (mol)											

- A l'aide des résultats expérimentaux et d'un tableau on obtient le graphe  $x = f(t)$  ci-contre

Les résultats



6-Déterminer graphiquement la vitesse volumique de réaction à l'instant  $t=0$  et  $t=1000$  s,

7- Comment varie la vitesse au cours du temps lors de cette transformation chimique ? Donner une interprétation de cette variation.

8- déterminer graphiquement le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  : « temps au bout duquel l'avancement a atteint la moitié de sa valeur maximale ».