

# SUIVI TEMPOREL D'UNE REACTION PAR TITRAGE

## CORRECTION

### I. SUIVI TEMPOREL DE LA REACTION ENTRE L'EAU OXYGENEE ET LES IONS IODURE

#### 1) Principe

#### 2) Préparation du dispositif de dosage et du mélange réactionnel



Préparation des béchers dans un mélange eau – glace pour les trempes



Mélange réactionnel à un instant t



36 mL d'iodure de potassium

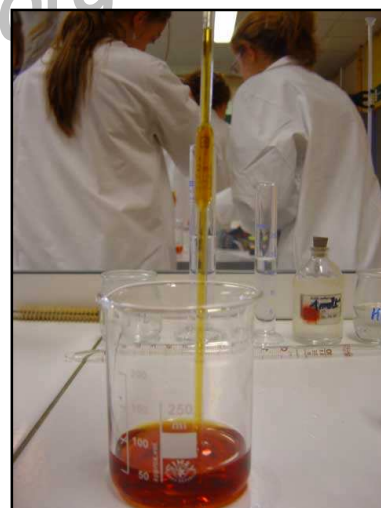
20 mL d'acide sulfurique

4,0 mL d'eau oxygénée

#### 3) Dosage du diiode formé à un instant donné t



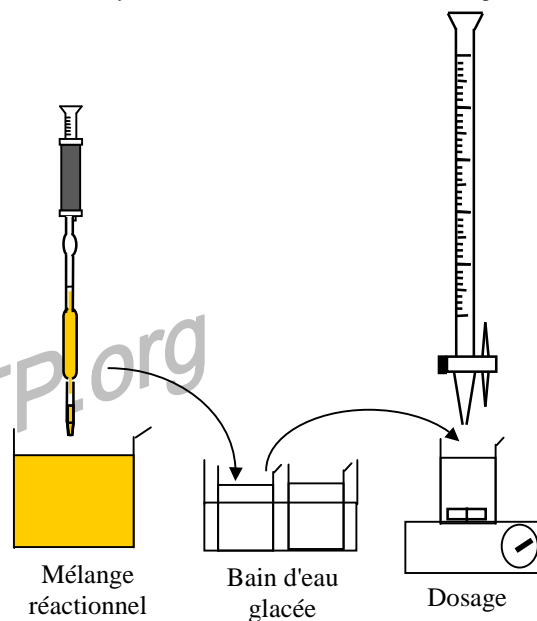
Ajout de thiodène dans le bécher rempli d'eau glacée.



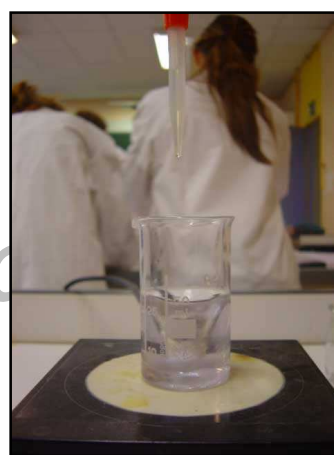
Prélever un volume de 2,0 mL du mélange réactionnel à l'aide d'une pipette jaugée



Après ajout du prélèvement au bécher d'eau glacée:  
on relève la date t de la trempe



Juste avant le dosage



A l'équivalence du dosage

#### 4) Dosage du diiode à différents instants

Mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
t(s)	33	88	177	243	309	410	510	634	815	895	1110	1222	1308	1474
$V_E(\text{mL})$	0,3	1,0	2,4	3,2	3,5	4,1	5,2	5,4	5,8	5,9	6,1	6,1	6,2	6,2
$n_p(\text{I}_2)$ en mol ( $\times 10^{-6}$ )	0,8	2,5	6,0	8,0	8,8	10,3	12,9	13,4	14,4	14,8	15,1	15,3	15,5	15,5
$[\text{I}_2]$ en $\text{mmol.L}^{-1}$	0,4	1,3	3,0	4,0	4,4	5,1	6,4	6,7	7,2	7,4	7,6	7,6	7,8	7,8

**II. EXPLOITATION DES RESULTATS****1) Graphe  $[I_2]$  en fonction du temps**

a) À l'équivalence, les réactifs ont été mélangés dans les proportions stoechiométriques de l'équation de dosage (2).

Soit  $n_p(I_2)$  la quantité de diiode formée à l'instant  $t$  **dans le prélèvement**,  
 $n_E(S_2O_3^{2-})$  la quantité d'ion thiosulfate versée à l'équivalence du dosage.

alors:

$$n_p(I_2) = \frac{n_E(S_2O_3^{2-})}{2}$$

$$n_p(I_2) = \frac{C \times V_{E1}}{2}$$

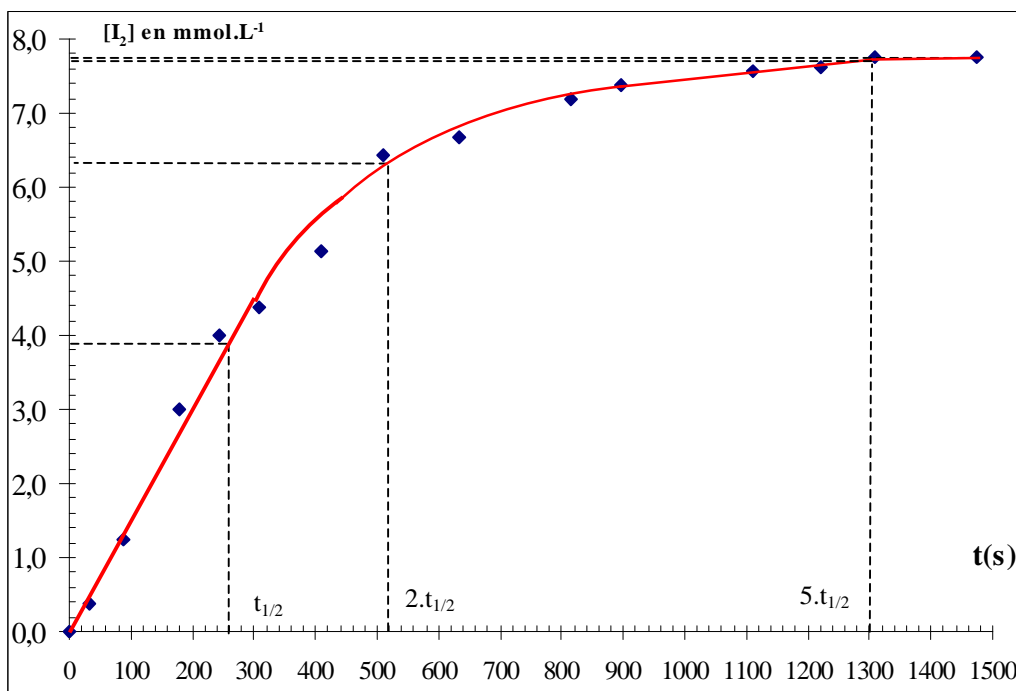
On complète alors le tableau:

b) Le volume du prélèvement est de  $V_p = 2,0 \text{ mL}$  donc la concentration en diiode dans le prélèvement à un instant  $t$  est:

$$[I_2]_p = \frac{n_p(I_2)}{V_p}$$

c) La concentration en diiode dans le mélange réactionnel au même instant est la même que celle dans le prélèvement.

d) Graphe  $[I_2] = f(t)$ :



La concentration en diiode augmente au cours du temps jusqu'à atteindre une asymptote horizontale.

e) Graphiquement, la concentration finale en diiode formée lorsque  $t \rightarrow \infty$  est:  $[I_2]_{\infty} = 7,8 \text{ mmol.L}^{-1}$ .

**2) Etude de la réaction (1)**

a) Calcul des quantités initiales (en mmol) en eau oxygénée et ions iodure dans le mélange réactionnel:

$$n_0(H_2O_2) = [H_2O_2] \times V(H_2O_2) = 0,12 \times 4,0 \cdot 10^{-3} = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} = \mathbf{0,48 \text{ mmol}}$$

$$n_0(I^-) = [I^-] \times V(KI) = 0,10 \times 36 = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = \mathbf{3,6 \text{ mmol}}$$

b) Tableau d'avancement de la réaction (1), sachant que les ions  $H^+$  sont ici en excès:

	$2 I^-$	+	$H_2O_2$	+	$2 H^+$	=	$I_2$	+	$2 H_2O$
EI	3,6		0,48		excès		0		excès
En cours	$3,6 - 2x$		$0,48 - x$		excès		$x$		excès
EF	$3,6 - 2x_{\max}$		$0,48 - x_{\max}$		excès		$x_{\max}$		excès

- c) Si  $I^-$  est limitant alors:  $3,6 - 2x_{\max} = 0 \Leftrightarrow x_{\max} = 1,8 \text{ mmol}$   
Si  $H_2O_2$  est limitant alors:  $0,48 - x_{\max} = 0 \Leftrightarrow x_{\max} = 0,48 \text{ mmol}$

**Donc  $H_2O_2$  est limitant et  $x_{\max} = 0,48 \text{ mmol}$ .**

- d) On en déduit donc que la quantité finale de diiode dans le **mélange réactionnel** est:  $n_{\text{m}\infty}(I_2) = x_{\max} = \mathbf{0,48 \text{ mmol}}$

La concentration finale en diiode dans le mélange réactionnel de volume 60 mL (et donc dans le prélèvement) est:

$$[I_2]_{\infty} = \frac{0,48 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 10^{-3}} = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \mathbf{8,0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

On obtient une valeur voisine de la valeur expérimentale à 2,5 % près.

<http://LaboTP.org>

<http://LaboTP.org>

<http://LaboTP.org>