

Exercice de chimie (cinétique) donné en AP :

(1)

① On commence par écrire les 2 équations en milieu acide :



② A t_{∞} , on lit de la table $V_{\text{O}_2} = 295 \text{ mL} = 295 \cdot 10^{-3} \text{ L}$

or $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ donc $n_{\text{O}_2 \text{ formé}} = \frac{V_{\text{O}_2}}{V_m} = 1,32 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

La réaction montre qu'à partir à $t=0$ de 2 mols de ClO^- , il se forme 1 mole de O_2 . Donc pour obtenir $1,32 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ de O_2 , il a fallu partir de $2 \times 1,32 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 2,63 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ de ClO^- pour un volume de solution S de 100 mL d'où :

$$[\text{ClO}^-]_0 = \frac{n_{\text{ClO}^-}_0}{V} = 2,63 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

③

a/

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|
| | 2ClO^- | \rightarrow | $2\text{Cl}^- + \text{O}_2$ |
| $t=0$ | $n_{\text{ClO}^-}_0$ | | 0 |
| $t(x)$ | $(n_{\text{ClO}^-}_0 - 2x)$ | | $2x$ |
| $t_{\infty} x_{\text{max}}$ | 0 | | x_{max} |

donc à une date t , la quantité de matière en ClO^- restant

est : $n_{\text{ClO}^-} = n_{\text{ClO}^-}_0 - 2x$ or $x = n_{\text{O}_2 \text{ formé}}$

d'où $n_{\text{ClO}^- \text{ restant}} = n_{\text{ClO}^-}_0 - 2 n_{\text{O}_2 \text{ formé}}$ avec $n_{\text{O}_2 \text{ formé}} = \frac{V_{\text{O}_2 \text{ formé}}}{V_m}$

soit $\frac{n_{\text{ClO}^- \text{ restant}}}{V} = \frac{n_{\text{ClO}^-}_0}{V} - \frac{2 V_{\text{O}_2 \text{ formé}}}{V \cdot V_m}$

\Rightarrow $[\text{ClO}^- \text{ restant}] = [\text{ClO}^-]_0 - \frac{2 V_{\text{O}_2 \text{ formé}}}{V}$

$$b) [\text{ClO}^-]_{t=180\text{s}} = [\text{ClO}^-]_0 - 2 \frac{(V_{\text{O}_2})_{t=180\text{s}}}{V \times V_m} \quad (2)$$

$$[\text{ClO}^-]_{t=180\text{s}} = 2,63 \cdot 10^{-1} - 2 \times \frac{189 \cdot 10^{-3}}{0,100 \times 22,4} = 0,0943 \text{ mol l}^{-1} = 94,3 \text{ mmol l}^{-1}$$

(4) a) voir graphique

b) $t_{1/2}$ = temps au bout duquel l'avancement a atteint le moitié de sa valeur finale ..

or à t_{∞} , $[\text{ClO}^-]_{\text{restant}} = 0$ donc $([\text{ClO}^-]_0 - 2 \frac{x_{\text{max}}}{V}) = 0$

$$x_{\text{max}} = \frac{V \times [\text{ClO}^-]_0}{2} = \frac{0,100 \times 0,263}{2} = 1,32 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\frac{x_{\text{max}}}{2} = 6,58 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \text{ on a alors : } [\text{ClO}^-]_{\text{restant}} = [\text{ClO}^-]_0 - \frac{2x}{V}$$

$$[\text{ClO}^-]_{\text{restant}} = 0,263 - \frac{2 \times 6,58 \cdot 10^{-3}}{0,100} = 0,132 \text{ mol l}^{-1}$$

Le point d'ordonnée $0,132 \text{ mol l}^{-1}$ a pour abscisse $t_{1/2} = 126\text{s}$ soit $t_{1/2} = 2 \text{ min et } 6 \text{ s}$.

(5) La catalyse par le ion cobalt (catalyse homogène) permet d'accélérer la réaction et donc d'atteindre l'état final plus rapidement. En l'absence d'ions Co^{2+} , la réaction est moins rapide et l'état final est atteint moins vite \rightarrow voir courbe en pointillés.

SÉRIE :

SPÉCIALITÉ :

ÉPREUVE DE :

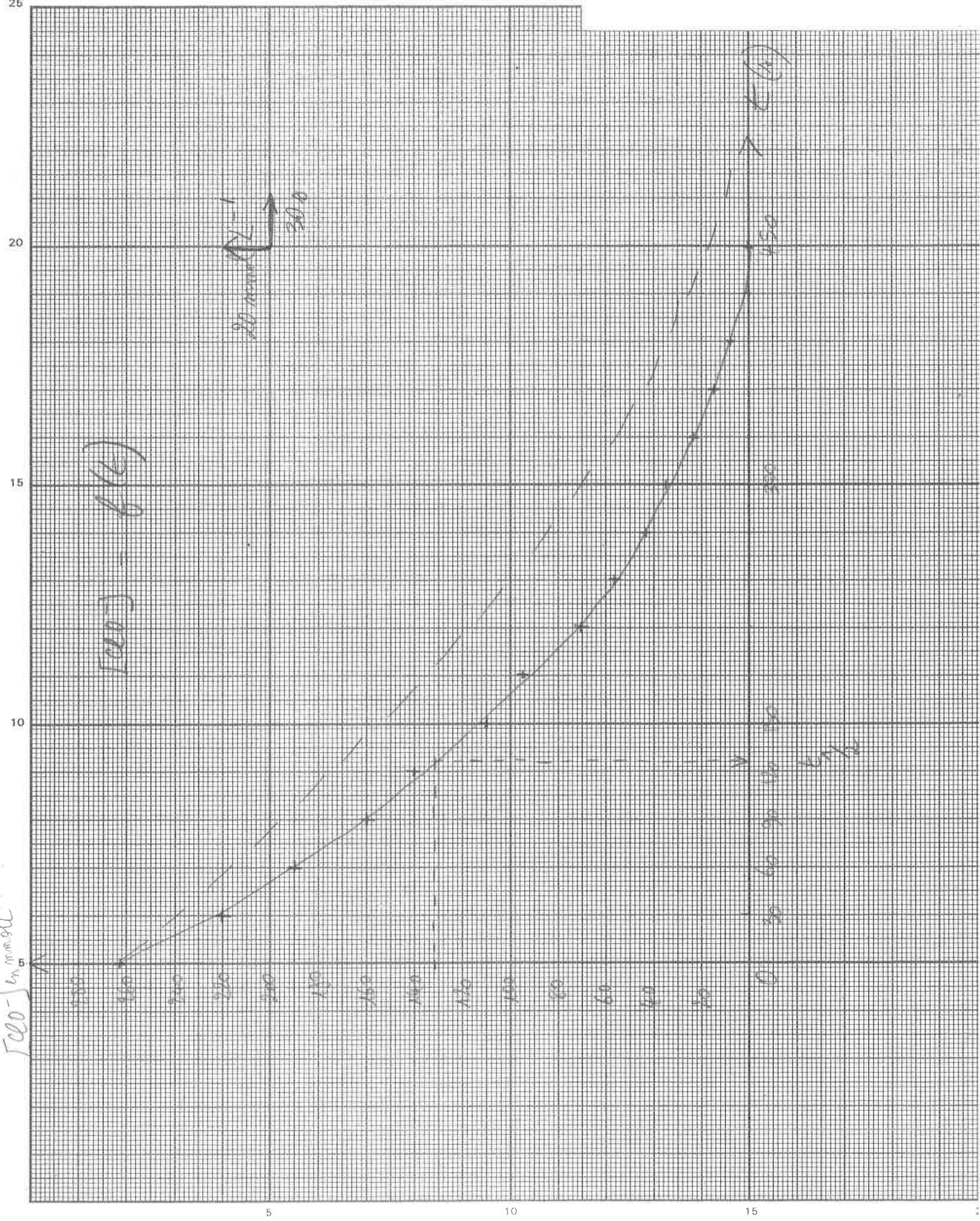
composition
comporte
plusieurs
feuilles,
numérotez-les.

.../...

de Matricule
CENTRE D'EXAMEN :
27

Feuille intercalaire millimétrée. Le candidat devra glisser cette feuille dans sa copie.

25



$[CO]$ en mmol l⁻¹

$[CO_2]$ en mmol l⁻¹

5

10

15