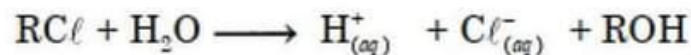


suivi temporel - la conductivité -

EXERCICE 1

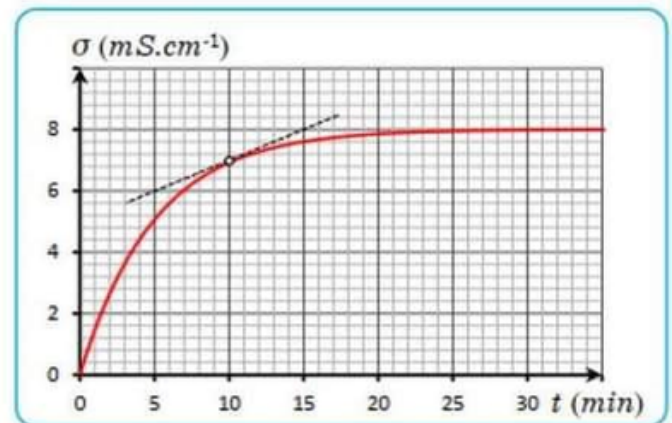
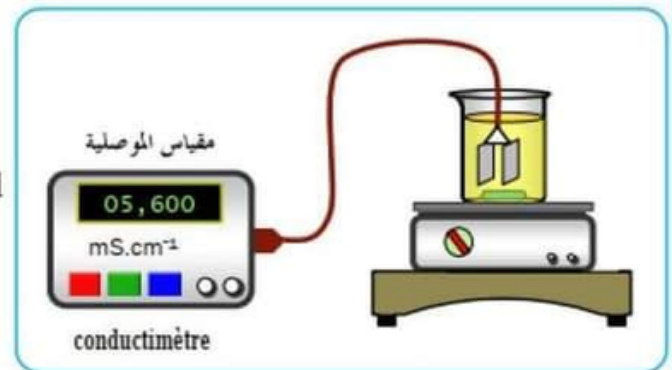
PROF
ELZAAR

À la température 40°C , on verse dans un bécher un volume $V_e = 30\text{mL}$ de l'eau distillée et un volume $V_{as} = 19\text{mL}$ d'assitone (l'assitone rend le mélange homogène), puis on émerge la sonde de mesure de la conductivité, en ajoutant au mélange un volume $V_{\text{RCl}} = 1\text{mL}$ de 2-chlorure-2-méthyle propane $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Cl}$ qu'on va le symboliser par $\text{R}-\text{Cl}$, une transformation chimique aura lieu on la modélise par l'équation chimique suivante:



Donnée:

- La masse molaire de $\text{R}-\text{Cl}$: $M = 92,6 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - La densité de $\text{R}-\text{Cl}$ est: $d = 0,85$.
 - La masse volumique de l'eau: $\rho_{\text{eau}} = 10^3 \text{ g.L}^{-1}$.
 - Le volume du mélange réactionnel est: $V = 50\text{mL}$.
- 1) Vérifier que la quantité de matière initiale de $\text{R}-\text{Cl}$ est $n_0 = 9,18 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.
 - 2) Créer le tableau d'avancement, et déduire l'avancement maximal x_{max} .
 - 3) Quelles sont les espèces chimiques responsables de la variation de la conductivité du mélange.
 - 4) Soit $\sigma(t)$ la conductivité du mélange à l'instant t et σ_f la conductivité du mélange à l'état final. Établir l'expression de la conductivité $\sigma(t)$ en fonction d'avancement x et le volume V et les conductivités molaire ionique λ_{H^+} et λ_{Cl^-} .
 - 5) Déduire l'expression suivante: $x(t) = \frac{\sigma(t) - \sigma_i}{\sigma_f - \sigma_i} x_{\text{max}}$.
 - 6) Expliquer l'augmentation de la conductivité du mélange au cours du temps.
 - 7) Déterminer avec justification le temps de demi réaction $t_{1/2}$.
 - 8) Calculer la vitesse volumique de la réaction à l'instant $t = 10\text{min}$.



suivi temporel - mesure de la pression -

EXERCICE 2

Pour étudier la cinétique de la réaction de l'acide chlorhydrique avec le zinc. On introduit dans un ballon de volume constant V , la masse $m = 0,5 \text{ g}$ de zinc en poudre $\text{Zn}_{(s)}$ et on y verse à l'instant $t_0 = 0$, le volume $V_A = 75 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) de concentration $C_A = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$. On mesure à chaque instant t la pression P à l'intérieur du ballon à l'aide d'un capteur de pression.

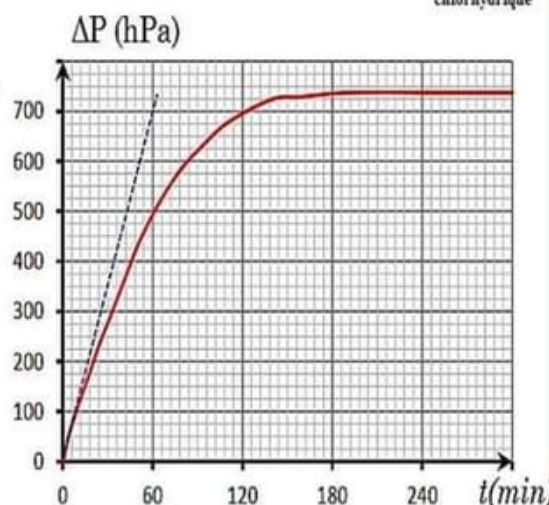
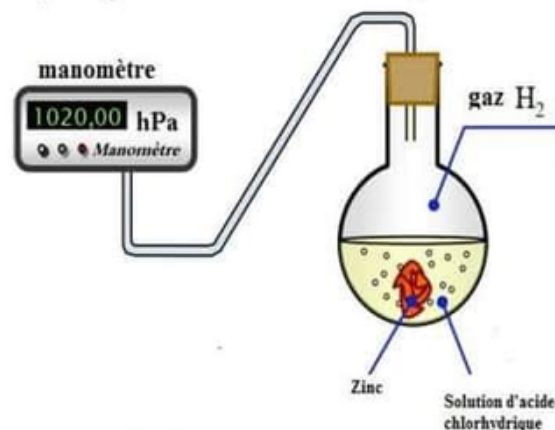
La courbe ci-dessous représente la variation de pression $\Delta P = P_t - P_0$ en fonction du temps. avec P_t la pression total à l'intérieur du ballon à l'instant t et P_0 la pression à l'instant $t=0$. ($P_0 = 1020 \text{ hPa}$)

Données :

- On considère que tous les gaz sont parfaits.
- Constante des gaz parfaits : $R = 8,314 \text{ (SI)}$
- Toutes les mesures ont été prises à 20°C .
- On rappelle l'équation d'état des gaz parfaits : $PV = nRT$
- La masse molaire atomique du zinc : $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$.
- Les couples interviennent sont : $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$ et $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}_{(s)}$

Exploitation:

- 1) Ecrire l'équation de la réaction étudiée .
- 2) Citer d'autres techniques peuvent être utilisées pour suivre l'évolution de cette réaction.
- 3) Calculer la quantité de matière des réactifs .
- 4) Etablir le tableau d'avancement de la réaction et déterminer l'avancement maximal x_{max} .
- 5) a- en appliquant l'équation d'état des gaz parfaits ,
montrer que : $x = \Delta P \frac{x_{\text{max}}}{\Delta P_{\text{max}}}$ avec $\Delta P_{\text{max}} = P_{\text{max}} - P_0$
b- Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
c - calculer la vitesse de réaction à l'instant $t=0$.



PROF
ELZAAR

suivi temporel - mesure de la concentration -

EXERCICE 3

à l'instant $t=0$, on mélange dans un erlenmeyer un volume $V_1 = 0,5 \text{ L}$ d'une solution aqueuse de iodure de potassium ($\text{K}^+ + \text{I}^-$) de concentration $C_1 = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$ avec un volume $V_2 = 0,5 \text{ L}$ d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de sodium ($2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$) de concentration $C_2 = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$. Les couples Ox/Red intervenant dans la réaction sont : $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ et I_2/I^- .

- 1) Ecrire l'équation de réaction se produisant entre $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ et I^-
- 2) Calculer les quantités de matière initiales des réactifs, et en déduire les concentrations molaires initiales de ces réactifs.
- 3) Etablir le tableau d'avancement de la réaction, et déterminer l'avancement maximal x_{max} .
- 4) En exploitant le tableau d'avancement, montrer que : $x(t) = [\text{I}_2](t) \cdot V$
Avec $x(t)$ est l'avancement de la réaction.
à un instant t et V le volume total du mélange.
- 5) En déduire la valeur de la concentration maximale de I_2 formé à l'état final.
- 6) Pour suivre l'évolution de cette réaction à 50°C , on prélève régulièrement à chaque minute des échantillons de la solution et on y ajoute de l'eau glacée, puis on détermine la concentration de I_2 formé au cours du temps en le titrant par les ions thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

Les résultats obtenus permettent de tracer

la courbe de variation de la concentration de I_2 en fonction du temps $[\text{I}_2] = f(t)$ (voir figure)

a- Pourquoi utilise-t-on de l'eau glacée ?

b- Déterminer le temps de demi réaction $t_{1/2}$.

c- Calculer la vitesse de réaction aux instants $t_0 = 0$ et $t_1 = 20 \text{ min}$. Expliquer les résultats obtenus.

