

DEVOIR DE CONTROLE N°1

EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Prof : HANDOURA Naceur

CLASSE : 4^{ème} Sciences Expérimentales

Durée : 1 Heure

CHIMIE (9pts)

Lors d'une séance de travaux pratiques, deux groupes d'élèves s'intéressent à l'étude cinétique d'une transformation chimique.

1^{ère} groupe : A $t=0$ s, il introduit un volume $V_1=200$ mL d'une solution (S_1) d'iodure de potassium KI de concentration molaire C_1 , un volume $V_2=300$ mL d'une solution (S_2) de peroxydisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_2=10^{-2}$ mol.L⁻¹. Une étude expérimentale a permis de tracer la courbe des variations de la concentration de l'ion iodure I⁻ en fonction du temps (figure-1- page annexe). L'équation de la réaction chimique symbolisant la réaction d'oxydoréduction supposée lente et totale est : $S_2O_8^{2-} + 2 I^- \longrightarrow I_2 + 2 SO_4^{2-}$

1°/ Dresser le tableau descriptif d'évolution de système.

2°/ Déterminer la quantité de matière initiale $n_0(I^-)$ dans le mélange. Déduire la valeur de C_1 .

3°/ Déterminer le réactif limitant. En déduire l'avancement final de la réaction x_f .

4°/ Faire le calcul nécessaire et compléter approximativement l'allure de la courbe $[I^-]=f(t)$ sachant que la réaction se termine à la date $t_f = 24$ min.

5°/ Donner l'expression de la vitesse instantanée de la réaction et déduire sa valeur maximale.

2^{ème} groupe : Il plonge à l'instant $t=0$ une lame de masse $m=3,175$ g de cuivre dans un volume $V=200$ mL de solution aqueuse de nitrate d'argent ($AgNO_3$) de concentration molaire C_0 , A partir des mesures obtenues, il trace la courbe représentant la masse d'argent formée en fonction du temps (figure-2- page annexe). La droite (Δ) représente la tangente à la courbe $m_{Ag}=f(t)$ à l'instant $t=0$.

L'équation globale modélisant cette transformation s'écrit : $Cu_{(sd)} + 2 Ag^+ \longrightarrow Cu^{2+} + 2 Ag_{(sd)}$

On suppose que le volume de la solution ne varie pas après l'ajout de cuivre.

1°/ Cette transformation est-elle rapide ou lente ? Justifier ta réponse.

2°/a- Dresser le tableau d'avancement de la réaction.

b- Déterminer la valeur de l'avancement final x_f .

c- Préciser le réactif limitant. Déduire la valeur de C_0 .

3°/ Donner la définition du temps de demi-réaction et déterminer graphiquement sa valeur.

4°/a- Montrer que la vitesse volumique instantanée de la réaction s'écrit sous la forme :

$$V_v(t) = \frac{1}{2.V.M(Ag)} \frac{dm_{Ag}}{dt}$$

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

On donne : $M(Cu)= 63,5$ g.mol⁻¹ ; $M(Ag)= 108$ g.mol⁻¹

PHYSIQUE (11pts) :

Lors d'une séance de travaux pratiques, deux groupes d'élèves s'intéressent à l'étude de la charge d'un condensateur.

1^{ère} groupe : Le premier groupe réalise un circuit électrique, comportant en série, un générateur idéal de

courant, un conducteur ohmique, un interrupteur k, un condensateur de capacité C et un voltmètre. Le condensateur étant initialement déchargé, on fixe la valeur de l'intensité I et on ferme l'interrupteur k à la date t=0s. Après une durée $\Delta t=20s$, on mesure la tension u_C aux bornes du condensateur. On refait cette expérience plusieurs fois pour différentes valeurs de I en déchargeant à chaque fois le condensateur. Les résultats ont permis de tracer la courbe de la variation de I en fonction de u_C .

1°/ Faire le schéma du circuit.

2°/ Trouver une relation entre I, Δt , u_C et C.

3°/ Déterminer graphiquement l'équation de la courbe.

4°/ Dédurre la valeur de la capacité C.

5°/ Le condensateur utilisé est plan, de permittivité électrique absolue ϵ , l'aire de la surface commune en regard est $s = 400cm^2$ et l'épaisseur du diélectrique est $e=0,1mm$. Calculer la permittivité relative du condensateur sachant que $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} Fm^{-1}$

2^{ème} groupe : Les élèves du deuxième groupe réalisent le montage ci-contre. Initialement le condensateur est non chargé. A t=0s on ferme l'interrupteur K, le condensateur se charge alors a travers le conducteur ohmique de résistance $R=100\Omega$ à l'aide d'un générateur de tension de f.é.m E.

1°/ Etablir l'équation différentielle qui vérifie l'intensité de courant i.

2°/ La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme $i(t) = A \cdot e^{-\alpha t}$.

Trouver l'expression de A et celle de α en fonction des paramètres du circuit.

3°/ En déduire l'expression de la tension u_C aux bornes du condensateur.

4°/ Quelle tension permet de suivre l'évolution de l'intensité de courant ?

Indiquer sur le schéma du montage le branchement permettant à un oscilloscope de visualiser cette tension.

5°/ Un système informatique permet de tracer la courbe qui

représente les variations de $\frac{i}{I_0}$ en fonction de temps.

I_0 est l'intensité de courant à t=0s.

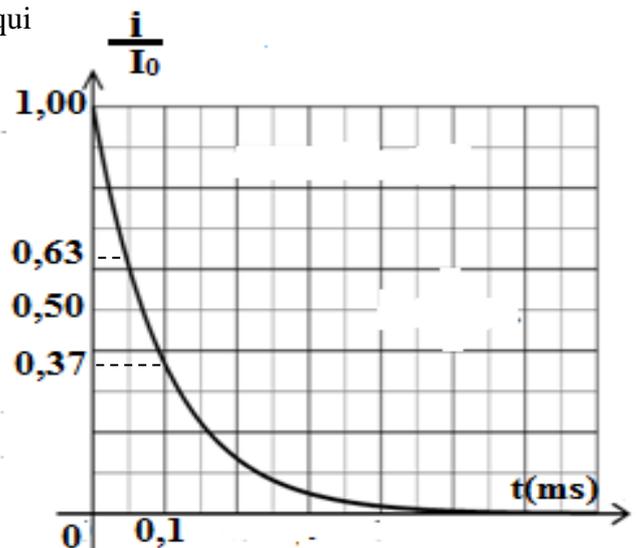
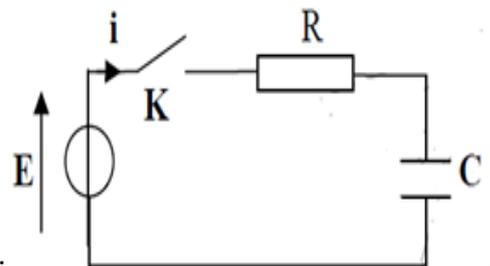
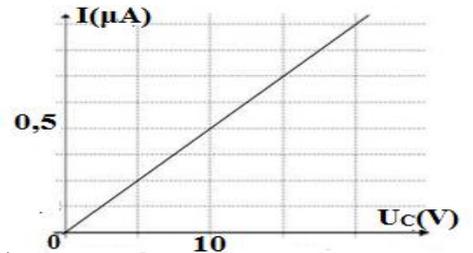
- Déterminer La constante du temps τ .
- Dédurre la valeur de la capacité C.

6°/a- Donner l'expression de l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur en fonction de u_C et C.

b- Soient $E_C(c)$ l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur lorsqu'il est complètement chargé et $E_C(\tau)$ l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur à l'instant $t = \tau$.

Montrer que $\frac{E_C(\tau)}{E_C(c)} = \left(\frac{e-1}{e}\right)^2$; Calculer sa valeur.

c- Sachant que $E_C(\tau) = 7,2 \cdot 10^{-6} J$, déterminer la valeur de E.



BON TRAVAIL

Feuille annexe à rendre avec la copie

Nom : Prénom : Classe.....

Chimie :

