

CHIMIE :Exercice n°1 :

Dans un récipient de volume **V constant** où l'on a préalablement fait le vide, on introduit **5 mol de monoxyde d'azote NO** et **2 mol de dibrome Br₂** à la température **T₁** maintenue constante. Le système évolue selon la réaction représentée par l'équation suivante : $2 \text{NO} (\text{g}) + \text{Br}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NOBr} (\text{g})$

On aboutit à un état d'équilibre caractérisé par un taux d'avancement final $\tau_{f1} = 0,25$.

- 1) a) Dresser le tableau descriptif de l'avancement de la réaction étudiée.
- b) Déterminer la valeur de l'avancement final x_f .
- c) Déduire la composition du système à l'équilibre.
- 2) On ajoute **0,5 mol** de **NO** à ce système en équilibre, le volume et la température étant maintenus constants.
 - a) Dans quel sens évolue le système ? Justifier la réponse.
 - b) Déterminer la composition du mélange lorsque le nouvel état d'équilibre est établi caractérisé par un nombre de moles de **NO** égal à **3,5 mol**.
- 3) A une température **T₂ > T₁**, et sous la même pression, un nouvel état d'équilibre s'établit caractérisé par un taux d'avancement $\tau_{f2} > \tau_{f1}$.

Que peut-on conclure quant au caractère énergétique des deux réactions associées au sens direct et inverse ? Justifier la réponse.

- 4) La température étant maintenue constante, quel est l'effet d'une augmentation de pression sur cet équilibre ? Justifier la réponse.

Exercice n°2 :

A) L'eau oxygénée H_2O_2 peut oxyder lentement les ions iodures I^- en milieu acide. Les couples redox mis en jeu sont $\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$ et I_2 / I^- .

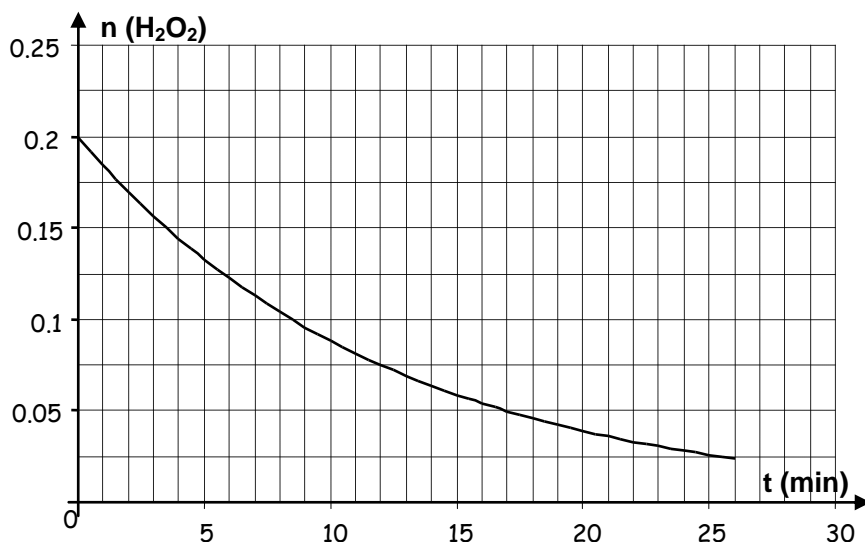
- 1) a) Ecrire les équations formelles relatives à l'oxydation de I^- et à la réduction de H_2O_2 .
- b) En déduire l'équation bilan de l'oxydation des ions iodures par l'eau oxygénée.
- 2) La quantité de diode formé à un instant t peut être déterminée à l'aide d'un dosage; en effet I_2 peut être réduit par l'ion thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ pour régénérer de nouveau I^- . Les couples redox mis en jeu sont $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ et I_2 / I^- . Écrire l'équation de la réaction de titrage.

B) On prépare un mélange réactionnel comprenant: de l'acide sulfurique, l'iodure de potassium en excès et $n_0 =$ mol d'eau oxygénée. A l'aide d'un dosage de la quantité de diode formé à différents instants t par une solution de thiosulfate de potassium $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ($2,5 \text{ mol.L}^{-1}$) il a été possible de tracer la courbe représentant les variations du nombre de mol de H_2O_2 restant en fonction du temps (figure -3-).

- 1) a) Définir la vitesse moyenne d'une réaction et déterminer sa valeur entre les instants $t_1 = 0$ et $t_1 = 12 \text{ min}$.

b) Déduire graphiquement l'instant t_0 pour lequel la vitesse instantanée de la réaction est égale à la vitesse moyenne précédemment calculée. Expliquer la méthode utilisée.

- 2) Déterminer le volume de la solution de thiosulfate de potassium nécessaire pour doser la quantité de diode formé à l'instant t_2 .



PHYSIQUE:

Exercice n°1 :

Lors d'une séance de travaux pratiques on met à la disposition de deux groupes d'élèves le matériel suivant: un condensateur de capacité C , un générateur de courant, un générateur de tension en échelon de f.é.m E , deux résistors R et R_0 , un oscilloscope à deux entrées, un ampèremètre, un voltmètre, un interrupteur K et un chronomètre.

A) Le premier groupe d'élèves (G_1) réalise l'expérience suivante: charge de condensateur à l'aide du générateur de courant continu constant d'intensité $I = 0,5 \mu A$. on prélève ainsi la tension u_c aux bornes de condensateur à différents instants, on obtient le tableau suivant:

t (s)	0	10	20	30	40
u_c (V)	0	5	10	15	20
q (10^{-6} C)					

1°/ Donner un schéma du dispositif expérimental approprié à cette expérience.

2°/ **a)** Compléter le tableau de mesures en calculant la charge q du condensateur.

b) Tracer la courbe représentant la variation de la charge q en fonction de la tension u_c aux bornes du condensateur.

c) En déduire de cette courbe la valeur de la capacité du condensateur en μF .

3°/ La tension nominale du condensateur est $U_0 = 25$ V. Calculer à la fin de la phase de charge du condensateur:

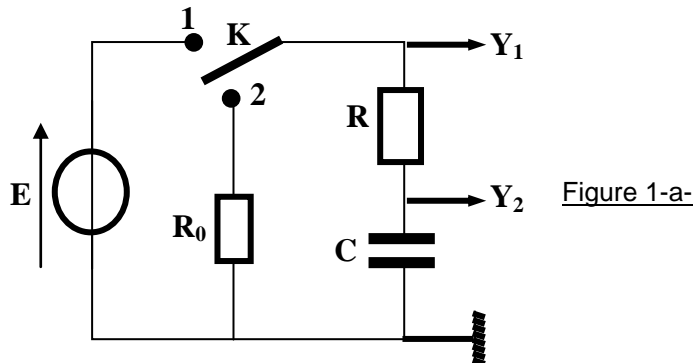
a) La charge maximale Q portée par le condensateur.

b) L'énergie électrique E_e stockée dans le condensateur.

B) Le deuxième groupe d'élèves (G_2) réalise les expériences suivantes:

Expérience n°1: réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension:

On réalise le dispositif expérimental de la figure ci-contre (figure 1-a-). On bascule le commutateur (K) dans la position (1), l'oscilloscope enregistre les oscillogrammes de la figure ci-dessous (figure 1-b-) traduisant les variations de la tension u délivrée par le générateur et la tension u_c aux bornes du condensateur.



1°/ **a)** Identifier la courbe obtenue sur la voie Y_1 de l'oscilloscope et celle obtenue sur la voie Y_2 .

b) La charge du condensateur est-elle instantanée ? Quel régime constitue-t-elle ?

2°/ **a)** Etablir l'équation différentielle régissant la variation de la tension $u_c(t)$.

b) La solution de l'équation différentielle ainsi établie est de la forme: $u_c(t) = A e^{-\alpha t} + B$ où A , B et α sont des constantes que l'on exprimera en fonction de R , C et E .

c) Déterminer graphiquement la valeur de la constante du temps $\tau = RC$ puis déduire la valeur de la capacité du condensateur sachant que $R = 1 \text{ K}\Omega$.

d) Calculer la valeur de u_c aux dates $t_1 = 0$, $t_2 = \tau$ et $t_3 = 5 \tau$.

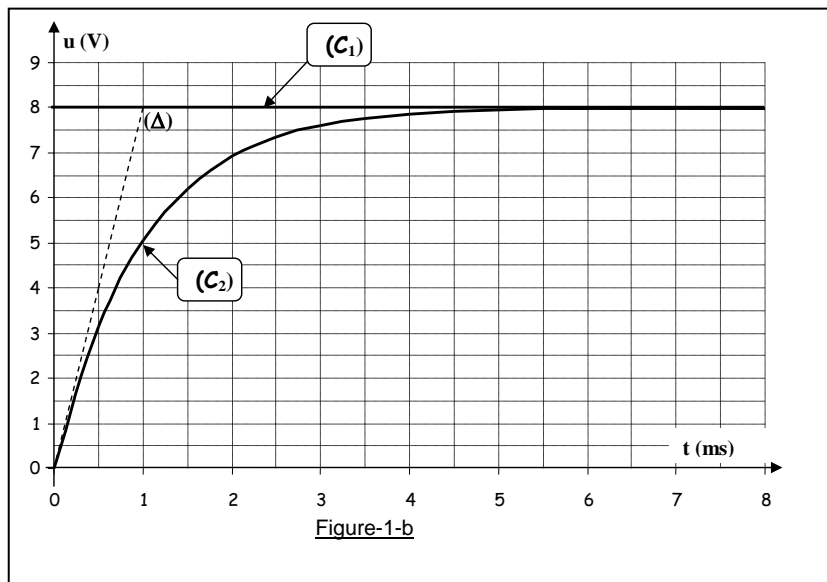
Expérience n°2:

Lorsque le régime permanent est établi, alors le deuxième groupe (G_2) réalise deuxième expérience en basculant le commutateur (K) en position (2) à une date choisie comme date initiale $t = 0$ pour cette phase.

1°/ Quelle est la valeur de la charge Q_0 du condensateur à la date $t = 0$? Que se passe-t-il dans le circuit pendant cette expérience ?

2°/ **a)** Etablir l'équation différentielle qui régit l'évolution de la charge q en fonction du temps.

c) Montrer que l'intensité initiale du courant dans le circuit est: $i_0 = - \frac{E}{(R + R_0)}$.



Exercice n°2 :

On réalise le montage électrique de la figure ci-dessous (figure 2a) avec un générateur supposé idéal de f.é.m égale à E .

1°/ a) Quelle tension visualise-t-on sur la voie Y_1 et sur la voie Y_2 ?

b) Lorsque K est ouvert, donner la valeur des tensions u_L , u_R et u_{AC} .

2°/ On ferme l'interrupteur K à la date $t = 0$.

a) Exprimer u_{AB} en fonction de R et i .

b) Exprimer u_{BC} en fonction de L , r et i puis en fonction de L , R , r et u_{AB} .

c) Etablir l'équation différentielle qui traduit l'évolution de $i(t)$.

d) La solution d'une telle équation différentielle est de la forme $i(t) = A e^{-\alpha t} + B$. Retrouver l'expression de $i(t)$ en fonction de r , R , L et E sachant qu'au départ i est nulle en précisera les expressions de A , B et α .

e) En déduire l'expression de la valeur I_0 de $i(t)$ en régime permanent.

3°/ a) A l'aide de l'expression de $i(t)$, retrouver l'expression de $u_{AB}(t)$ et de $u_{BC}(t)$.

b) Montrer qu'à chaque instant $u_{AB}(t) + u_{BC}(t) = E$.

4°/ On représente sur le graphe de la figure 2b, la tension aux bornes de la résistance R et la tension aux bornes du générateur.

a) Déterminer à partir du graphe, la valeur de la f.é.m E du générateur.

b) Retrouver la valeur de l'intensité I circulant dans le circuit en régime permanent sachant que la valeur de la résistance R est $R = 50 \Omega$.

c) En déduire la valeur de la résistance r de la bobine.

d) Calculer la valeur de l'inductance L .

e) Sur le même graphique, tracer l'allure de la courbe visualisée sur la voie Y_2 de l'oscilloscope.

