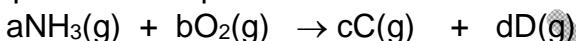


Chimie (7 pts)

On étudie la cinétique de la réaction entre l'ammoniac $\text{NH}_3(\text{g})$ et le dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$ à une température $T_1=20^\circ\text{C}$ constante. Au cours de la transformation, deux produits gazeux sont formés, ils sont notés C et D (Expérience 1). on constate que l'un de ces deux produits est de l'eau et que l'autre ne contient pas l'élément hydrogène.

On propose un modèle de l'équation chimique de la forme :



ou a,b,c et d sont les coefficients stœchiométriques.

Pour atteindre ce but, on introduit dans une enceinte de volume constant, à température constante, un volume $V_1=0,96 \text{ L}$ de NH_3 et un volume $V_2=1,44 \text{ L}$ de O_2 . On donne le volume molaire $V_M=24 \text{ L.mol}^{-1}$. Le suivi cinétique de la transformation permet d'obtenir les courbes de la page 4.

I/-

- 1- Calculer la quantité de matière initiale de chaque réactif.
- 2- A partir des graphes, déterminer les quantités de matière finales de chacune des espèces du mélange réactionnel. **Les graphes sont représentés à la même échelle.**
- 3- Quel est le réactif limitant ?
- 4-
 - a- Dresser le tableau descriptif d'évolution de la réaction chimique au cours du temps.
 - b- Exprimer les quatre coefficients stœchiométriques a,b,c et d en fonction de l'avancement maximal.
 - c- En déduire la valeur de l'avancement maximal pour laquelle on obtient des coefficients stœchiométriques entiers les plus petits possibles.
- 5- Identifier les produits C et D et écrire le modèle d'équation chimique obtenu.

II/-

- 1-
 - a- Définir la vitesse instantanée d'une réaction chimique.
 - b- Etablir l'expression de cette vitesse en fonction de :
 - a et de $\frac{dn(\text{NH}_3)}{dt}$.
 - b et de $\frac{dn(\text{O}_2)}{dt}$.
 - c et de $\frac{dn(\text{C})}{dt}$.
 - d et de $\frac{dn(\text{D})}{dt}$.
 - c- Sachant que la valeur de la vitesse maximale de la réaction est égale à $1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$, retrouver la valeur de a, b, c et d (coefficients stœchiométriques).
- 2- Comment varie cette vitesse au cours du temps ? A quoi est due cette variation ?
- 3- Définir puis calculer la vitesse moyenne de la réaction entre les instants $t_1= 0 \text{ s}$ et $t_2= 80 \text{ s}$.

III/-

on réalise Maintenant deux autres expériences 2 et 3 suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau ci-contre :

- 1- Donner la définition d'un catalyseur.
- 2- On donne sur la figure 3 (**page 5 à compléter et à remettre avec la copie**), la courbe d'évolution de la quantité de matière de NH_3 en fonction du temps de l'expérience 1, représenter, en le justifiant, les mêmes graphes correspondant aux expériences 2 et 3.

Expérience	1	2	3
$n_0(\text{NH}_3)(\text{ mol})$	0,04	0,04	0,04
$n_0(\text{O}_2)(\text{ mol})$	0,06	0,06	0,03
$T(\text{ }^\circ\text{C})$	20	20	20
Catalyseur : platine(métal solide)	sans	avec	sans

Physique (13 points)

Exercice 1 (8 ,5 points)

Partie A

on dispose au laboratoire

* d'un condensateur plan de capacité C inconnue

* de trois conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 inconnues et $R=500 \Omega$.

* d'un commutateur K

*d'un générateur de courant qui débite un courant d'intensité constante $I = 2 \text{ mA}$.

* d'un générateur de tension de f.e.m $E=10 \text{ V}$.

* deux groupes d'élèves réalisent le circuit schématisé ci-contre à l'instant $t = 0$, le commutateur K est basculé sur la position 1. A l'instant $t_1 = 10 \text{ ms}$ et à l'aide d'une interface et d'un ordinateur, le commutateur K est automatiquement basculé sur la position 2. les données acquises lors de l'expérience sont traitées par l'ordinateur et permettent au groupe 1 d'avoir le graphe (A) et au groupe 2 d'avoir le graphe (B) de la figure 2 .

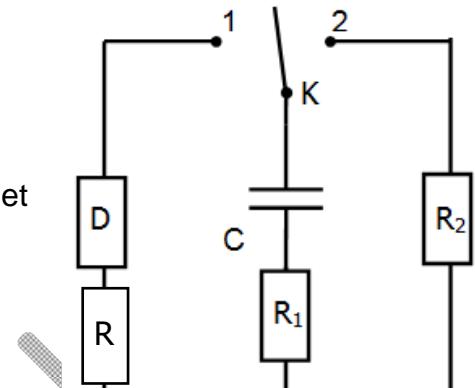


Fig 1

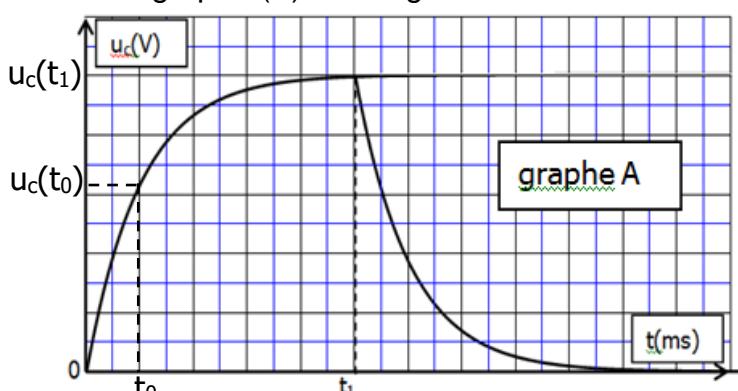
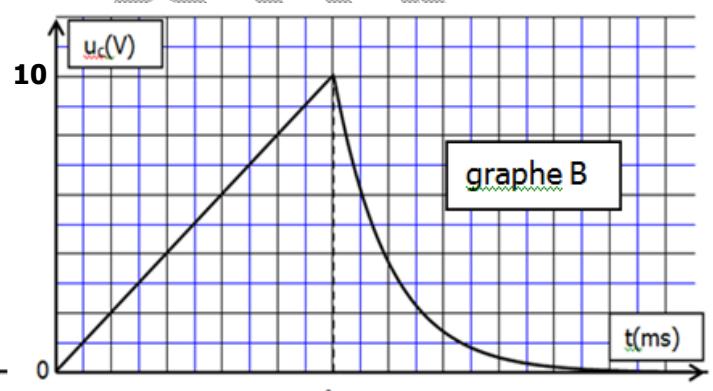


Fig : 2



1) identifier en le justifiant le dipôle D utilisé par chaque groupe d'élèves.

2) quel est le phénomène observé pour :

- $0 \leq t \leq t_1$.
- $t \geq t_1$.

Partie B :

Le professeur a demandé aux élèves du groupe 2 de :

1) justifier théoriquement l'allure de la courbe d'évolution de la tension u_c en fonction du temps entre les instants 0 et t_1 .

2) Déduire la valeur de la capacité C du condensateur

3) sachant que la surface commune en regard des deux armatures du condensateur est $s = 1 \text{ m}^2$ et que l'épaisseur du diélectrique est $e = 10^{-2} \text{ mm}$, calculer la permittivité électrique absolue du diélectrique .

Partie C :

le professeur a demandé aux élèves du groupe 1 de :

1) Etablir l'équation différentielle régissant les variations de u_c tension aux bornes du condensateur pour $0 \leq t \leq t_1$.

2) sachant que la solution de l'équation différentielle précédemment établie s'écrit sous la forme

$u_c(t) = A - B e^{-\frac{t}{\alpha}}$ avec A, B et α des constantes positives, déterminer A,B et α en fonction des caractéristiques du circuit.

3) a- calculer les rapports $\frac{u_c(t_0)}{u_c(t_1)}$ et $\frac{t_1}{t_0}$, déduire la valeur de la constante de temps τ

b- donner la valeur de $u_C(t_1)$.

c- Etablir l'expression de l'intensité du courant électrique $i(t)$ en fonction de E , R , R_1 , t et τ .

d- Sachant que lorsque l'intensité du courant électrique est $i = \frac{2}{3} \cdot 10^{-2} A$ on a $u_C = u_{R_1}$ calculer la valeur de R_1 puis celle de la capacité C du condensateur.

4) a- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant pour $t \geq t_1$.

Déduire l'expression de la constante de temps τ_2

b- En utilisant le graphe A , déterminer la valeur de la résistance R_2 .

Exercice 2 (4,5 points)

Un condensateur préalablement chargé à l'aide d'un générateur de tension de fem E , se décharge à travers un résistor de résistance $R=1K\Omega$ à un instant pris comme origine de temps. Au cours de la décharge la

tension aux bornes du condensateur est $u_c(t) = E e^{-\frac{t}{\tau}}$ avec

$$\tau = R.C$$

1- Etablir l'expression de l'énergie électrique E_c emmagasinée dans le condensateur en fonction de

$$E_0$$
, t et τ . Avec $E_0 = \frac{1}{2} C \cdot E^2$.

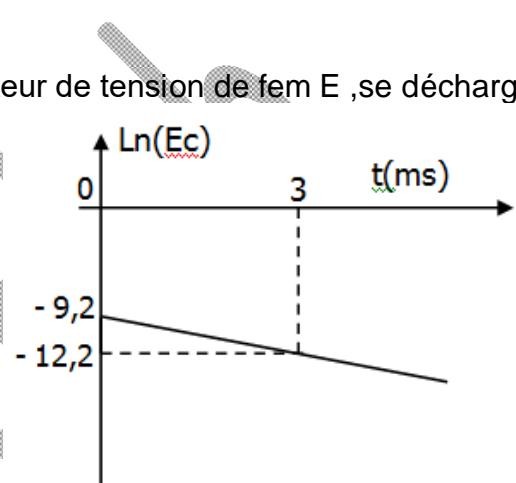
2- On donne la courbe représentant l'évolution de $\ln(E_c)$ au cours de temps.

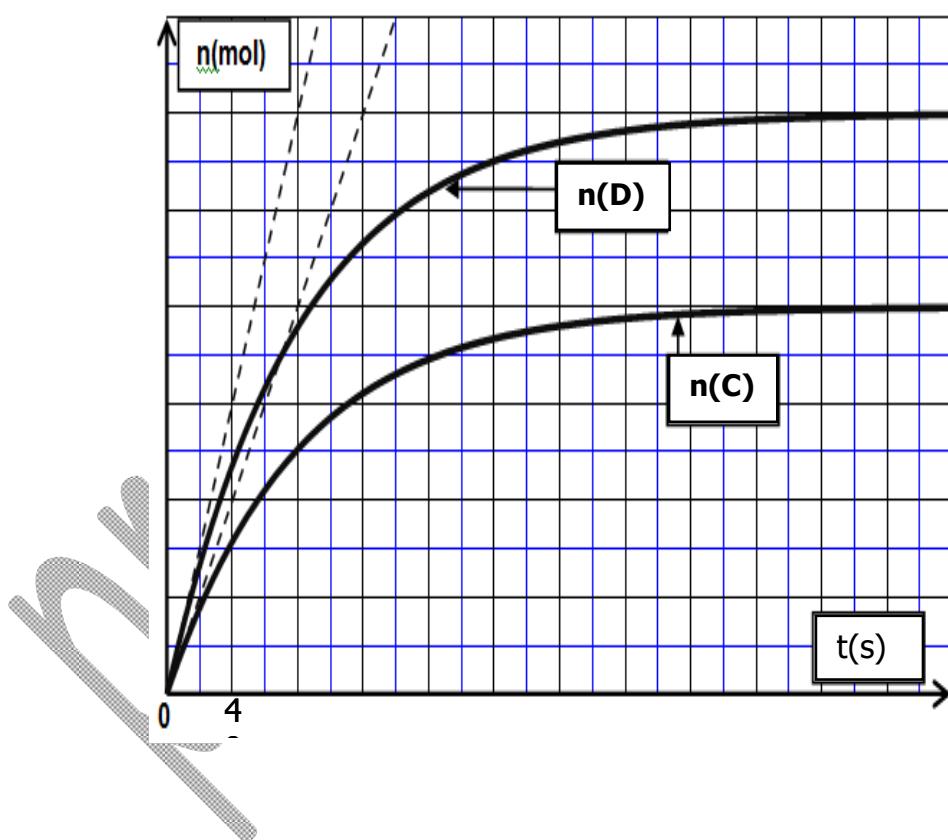
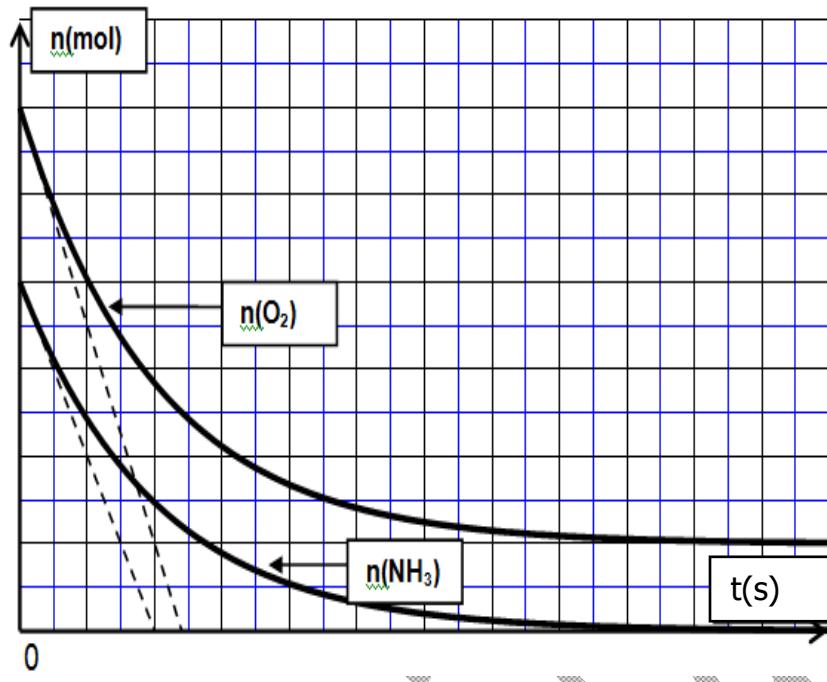
a- Justifier théoriquement l'allure de la courbe qui représente $\ln(E_c)$ en fonction de temps.

NB : $\ln(a.b) = \ln(a) + \ln(b)$.

b- Déterminer graphiquement la valeur de la capacité C du condensateur et celle de la fem E du générateur.

3- Calculer l'énergie dissipée par effet joule dans le résistor R entre les instants $t_1=0$ s et $t_2= 3$ ms.





Feuille à compléter et à remettre avec la copie

Nom Prénom Classe



profstax