

Lycée pilote

Sousse

Le 07/11/2012

Devoir de contrôle
n°1
Sciences Physiques

Prof :Mr Ahmed Kadri

Classe : 4M

Durée : 2H

Chimie (7 pts):

Exercice 1 (4,5 pts)

On se propose de réaliser l'expérience de la réaction d'estérification de l'éthanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ par l'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$.

On prépare 8 ampoules identiques, on introduit dans chacune 0,10 mol de chacun des réactifs et $5 \cdot 10^{-3}$ mol d'acide sulfurique.

Les ampoules sont fermées hermétiquement et placées, à une date prise comme origine de temps, dans un bain-marie à température constante de 60°C .

À une date t donnée, on fait sortir une ampoule, on la refroidit rapidement et on effectue un dosage de l'acide restant avec une solution titrée d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphaléine. Le tableau ci-dessous donne les résultats des dosages successifs.

Date t (min)	5	10	20	40	100	150	200	250
Acide restant ($\times 10^3$ mol)	79	70	58	50	41	40	38	38

1/ Ecrire l'équation de la réaction associée à l'estérification qui se produit dans chaque ampoule. Nommer l'ester formé.

2/ Pourquoi refroidit-on les ampoules avant le dosage de l'acide restant ?

3/ À l'aide d'un tableau d'avancement de la réaction :

a) Déterminer l'avancement maximal X_{max} .

b) Calculer l'avancement de la réaction dans chaque ampoule. En déduire l'avancement final de la réaction.

4/a) Définir le taux d'avancement τ de la réaction.

Pour chaque ampoule calculer ce taux d'avancement.

b) Tracer la courbe $\tau = f(t)$.

c) En déduire le taux d'avancement final et le rendement de cette estérification (on part toujours de 0,1 mol d'acide éthanóique et de 0,1 mol d'éthanol).

5/ a) À partir de l'allure de la courbe, énoncer deux propriétés de la transformation étudiée.

b) Citer un moyen qui permettrait d'augmenter la vitesse de cette réaction d'estérification.

Exercice 2 (2,5 pts)

L'étude expérimentale d'une transformation chimique à volume constant, avec la même composition initiale et à deux températures différentes permet d'obtenir le graphe de l'avancement en fonction du temps tracé sur la feuille annexe.

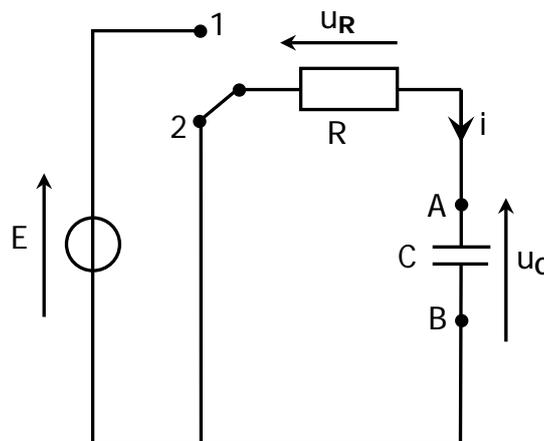
1/ Déterminer la vitesse à $t = 0$ s et à $t = 200$ s dans chaque situation.

- 2/ Quelle est la réaction la plus rapide ? Justifier.
 3/ Déterminer le temps de demi-réaction dans chaque cas.
 4/ Le temps de demi-réaction représente-t-il bien la rapidité de la transformation étudiée?
 5/ On admet que l'expression de l'avancement en fonction du temps soit connue théoriquement :
 $x = \frac{6t}{1+2t}$ avec x en mmol et t en s.
 Retrouver le temps de demi-réaction de la réaction la plus rapide.

Physique(13 pts):

Exercice 1 (8 pts) :

Le montage ci-contre permet d'étudier l'évolution de la tension u_C aux bornes d'un condensateur de capacité C en série avec un résistor de résistance R. L'interrupteur permet le branchement suivant la position 1 ou 2. Une interface, reliée à un ordinateur, permet de saisir les valeurs instantanées de cette tension u_C . Initialement l'interrupteur est en position 2 depuis longtemps. On donne : $E = 5 \text{ V}$.



- 1/ Comment faut-il manipuler l'interrupteur pour obtenir le graphe 1 (voir feuille annexe) donnant l'évolution de la tension u_C aux bornes du condensateur en fonction du temps ?
 2/ En respectant les conventions d'orientation du circuit :

- Donner en le justifiant, le signe de l'intensité du courant lors de la décharge.
- Ecrire la relation entre l'intensité du courant et u_R .
- Ecrire la relation entre la charge q de l'armature A du condensateur et la tension u_C
- Ecrire la relation entre l'intensité i et la charge q.
- En appliquant la loi des mailles, écrire la relation entre les tensions u_R et u_C lors de la décharge du condensateur.
- En déduire que lors de la décharge, l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C est de la forme : $u_C + \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{du_C}{dt} = 0$

Identifier le rapport $\frac{1}{\alpha}$ et donner son nom.

En recherchant son unité, justifier son appellation.

3/ La solution de l'équation différentielle précédemment établie est de la forme $u_C(t) = E \cdot e^{-\alpha t}$.

La tension u_C est exprimée en volts, exprimer son logarithme népérien noté $\ln u_C$.

On rappelle : $\ln(a \cdot b) = \ln a + \ln b$; $\ln(a^x) = x \ln a$; $\ln e = 1$.

On a tracé à l'aide d'un logiciel $\ln(u_C) = f(t)$: voir graphe 2 de la feuille annexe.

- Montrer que cette modélisation est en accord avec l'expression proposée de u_C .
- Avec laquelle des trois valeurs proposées pour la constante de temps τ , les résultats de la modélisation vous semblent-ils en accord : $\tau = 0,46 \text{ ms}$, $\tau = 2,2 \text{ ms}$; $\tau = 22 \text{ ms}$?

4/ Le logiciel permet de créer deux nouvelles grandeurs : $p = 100 \cdot \frac{u_C}{E}$ représentant le pourcentage de charge restant à la date t et $n = \alpha t$ représentant la durée de charge en unité de constante de temps (c'est-à-dire quand $t = \tau$, $n = 1$; $t = 2\tau$, $n = 2$ etc...).

Le graphe 3 de la feuille annexe représente p en fonction de n.

- Pour $n = 1$, déterminer graphiquement le pourcentage de charge restante.

b) Graphiquement, pour quelle valeur de n , la charge est-elle considérée comme terminée ? S'agit-il d'une détermination avec une précision de 1% ? Justifier.

c) Avec une précision de 1%, déterminer la durée minimale pendant laquelle l'interrupteur doit rester dans la position convenable pour que la charge du condensateur puisse être considérée comme totale ?

Exercice 2 (5pts) :

Pour étudier la charge d'un condensateur, on réalise un circuit RC que l'on soumet à un échelon de tension ($0 \rightarrow E$). Grâce à un oscilloscope, on observe simultanément la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique de résistance R (ajustée à $R = 200 \Omega$) et la tension u_C aux bornes du condensateur.

1/ Quelle tension permet de connaître les variations de l'intensité du courant en fonction du temps ? Justifier.

2/A quelle condition doit répondre la masse de l'oscilloscope qui permet de visualiser le graphe 4 de la feuille annexe ? Justifier.

Afin de mieux distinguer les deux courbes, l'une est décalée vers le haut et l'autre vers le bas, avec les réglages :

- Base de temps : $0,5 \text{ ms. div}^{-1}$;
- Sensibilité verticale de la voie A et de la voie B : 2 V.div^{-1} ;

a) Identifier les deux courbes.

b) Représenter le circuit en indiquant les connexions à réaliser avec l'oscilloscope.

c) Déterminer, à l'aide de l'oscillogramme, la valeur de la constante de temps τ .

d) En déduire une valeur approchée de la capacité C du condensateur.

4/ Pour les mêmes réglages du générateur et de l'oscilloscope, on augmente la valeur de la résistance R du conducteur ohmique.

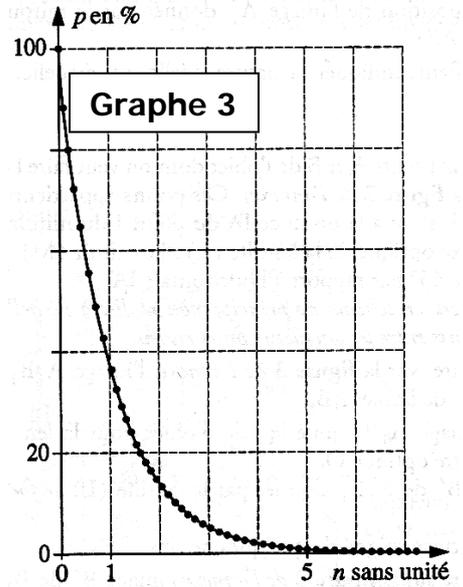
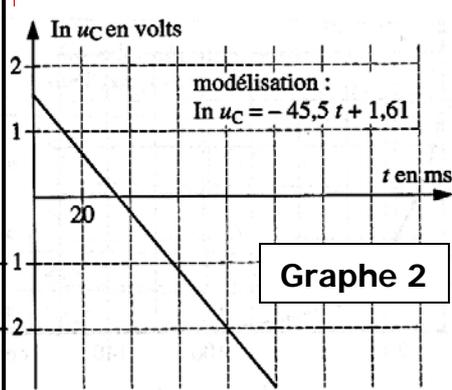
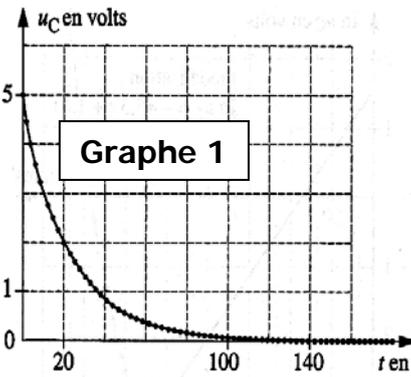
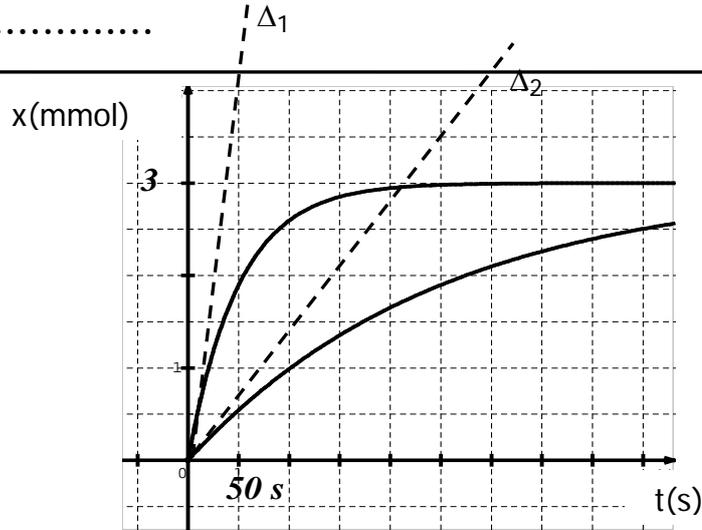
a) Les grandeurs E , I_{\max} et τ sont-elles modifiées ? Si oui, dans quel sens ?

b) L'oscillogramme donné par le graphe 5 représente l'allure de la tension aux bornes du condensateur pour R , pour une augmentation de R et pour une diminution de R . à quel cas correspond chacune des courbes ?

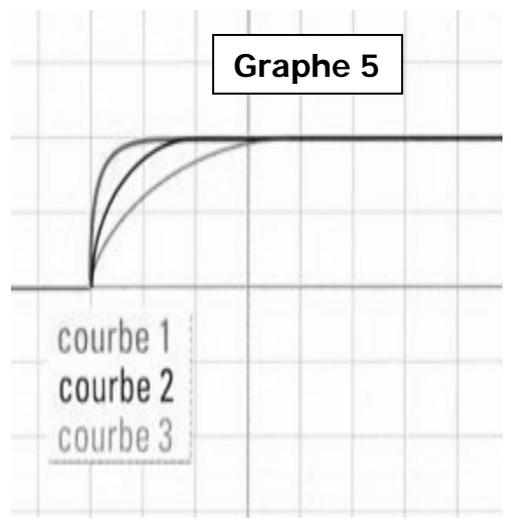
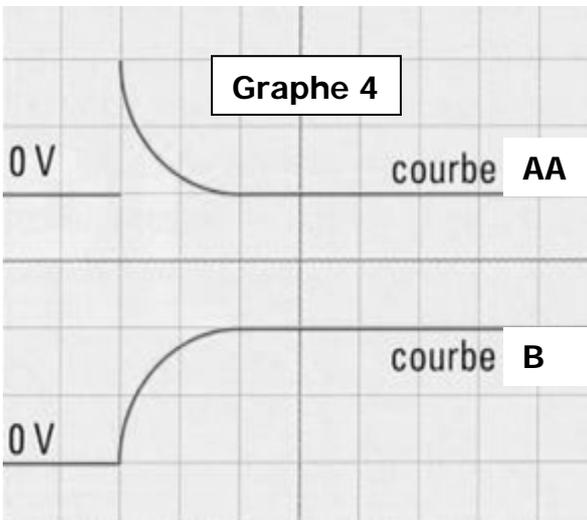
5/ On augmente la valeur de E , les grandeurs I_{\max} et τ sont-elles modifiées ? Si oui, dans quel sens ?

Nom et prénom :

Chimie
Exercice 2



Physique :exercice 1



Physique :exercice2