

L :HASSAN II BM		D2 P1 PC	2PCF2	08-01-2018	RHRISSI
	CHIMIE (7pts)				
	Dans cet exercice, les solutions considérées sont prises à 25°C.				
0,5	1- <i>Les acides...</i>				
1	1.1. Définir un acide selon Brønsted.				
1	1.2. Écrire l'équation de la réaction du chlorure d'hydrogène HCl avec l'eau et celle de la réaction de l'acide éthanoïque CH_3COOH avec l'eau.				
1	2. <i>On se demande si deux solutions d'acides différents, mais de même concentration, ont le même pH. On dispose d'une solution de chlorure d'hydrogène (acide chlorhydrique) S_1 et d'une solution d'acide éthanoïque S_2 de même concentration en soluté apporté $c = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Il mesure un pH de 2,0 pour S_1 et un pH de 3,4 pour S_2.</i>				
1	2.1. Déterminer la concentration des ions oxonium dans chacune des solutions.				
1	2.2. On s'intéresse maintenant à la détermination du taux d'avancement.				
1	2.2.1. En considérant un volume $V = 1,00 \text{ L}$ de solution aqueuse d'un acide HA, de concentration molaire en soluté apporté c , dresser le tableau d'avancement de la réaction de l'acide HA avec l'eau en le complétant avec les valeurs littérales de la concentration c , du volume V , de l'avancement x au cours de transformation et de l'avancement final x_f .				
1	2.2.2. Déterminer le taux d'avancement final de la réaction de l'acide HA avec l'eau en fonction du pH de la solution et de la concentration molaire c .				
1	2.3. En déduire les valeurs numériques du taux d'avancement final de chacune des réactions associées aux transformations donnant les solutions S_1 et S_2 . Conclure.				
0,5	3. <i>On veut connaître le comportement des solutions S_1 et S_2 par rapport à la dilution.</i>				
0,5	3.1. Décrire le mode opératoire pour préparer avec précision au laboratoire 100 mL de solution fille diluée 10 fois à partir d'une solution mère.				
	<i>La mesure du pH des solutions filles obtenues donne 3,0 pour l'acide chlorhydrique et 3,9 pour la solution d'acide éthanoïque.</i>				
0,5	3.2. Dans la solution obtenue après dilution, dans chaque cas, la concentration des ions oxonium a-t-elle été divisée par 10 ? Justifier.				
0,5	3.3. Dans le cas de l'acide éthanoïque, dans quel sens s'est déplacé l'équilibre du système ? Justifie				
	PHYSIQUE (13pts)				
	Exercice 1 (5pts)				
	<i>Le plutonium (Pu) n'existe pas dans la nature. Le plutonium 241 est un sous-produit obtenu, dans les réacteurs des centrales nucléaires, à partir de l'uranium 238. On peut en effet schématiser la formation d'un noyau de plutonium 241 par l'équation de réaction nucléaire suivante :</i>				
	$^{238}_{92}\text{U} + x \text{n} \rightarrow ^{241}_{94}\text{Pu} + y \beta^- \quad (1)$				
	<i>n est le symbole d'un neutron et β^- celui d'une particule émise et x et y sont des coefficients entiers à déterminer.</i>				
	<i>Une fois formé, le plutonium 241 est lui-même fissile sous l'action d'un bombardement neutronique. De plus, il est émetteur β^- avec une demi-vie de l'ordre d'une dizaine d'années.</i>				
0,5	1- Définir les termes suivants :				
0,5	1-a noyaux isotopes ;				
0,5	1-b fission nucléaire ;				
1	2-Préciser le nombre de masse et le numéro atomique de chacune des deux particules, neutron et β^- .				
1	Expliciter pour chaque particule la notation ^A_ZX .				
1	3 -Déterminer les valeurs de x et de y dans l'équation (1).				
1	4- Fission du plutonium 241				
	<i>On donne les valeurs numériques qui suivent (u est le symbole de l'unité de masse atomique)</i>				
	▪ masse du neutron : $m(n) = 1,00866 \text{ u}$				
	▪ masse du noyau de plutonium 241 : $m(\text{Pu}) = 241,00514 \text{ u}$				
	▪ masse du noyau d'ytrium 98 : $m(Y) = 97,90070 \text{ u}$				
	▪ masse du noyau de césum 141 : $m(\text{Cs}) = 140,79352 \text{ u}$				
	1u = 931,5 MeV/c ² .				
	La fission du plutonium 241 se fait selon l'équation :				
	$^{241}_{94}\text{Pu} + n \rightarrow ^{141}_{55}\text{Cs} + ^{98}_{39}\text{Y} + 3 n \quad (2)$				
	.4-1- Déterminer en MeV la valeur de l'énergie E_F libérée lors de la fission d'un noyau de plutonium 241.				
1	4-2- On dit parfois qu'une réaction de ce type peut donner une réaction en chaîne. Pouvez-vous justifier ce terme ?				

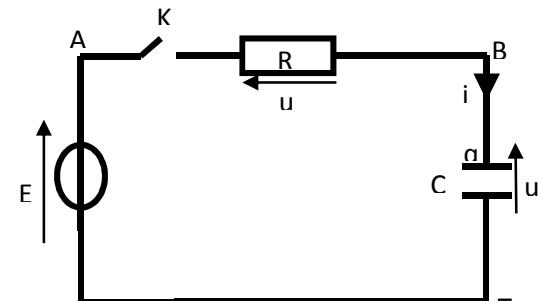
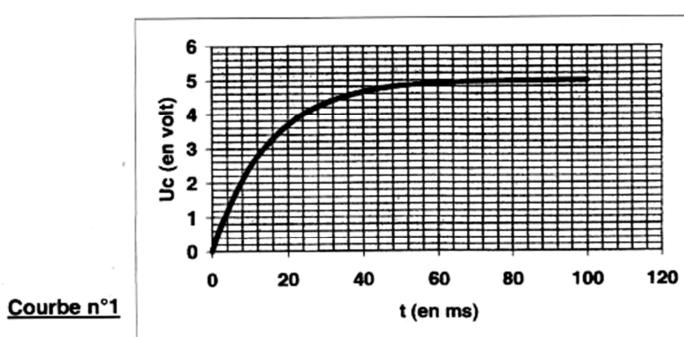
Exercice2 (8pts)

On dispose de deux composants : un conducteur ohmique de résistance $R = 150 \Omega$ et un condensateur de capacité C inconnue.

L'objectif de la séance est de déterminer la valeur de C .

Pour cela, on choisit d'étudier la charge du condensateur à travers le conducteur ohmique à l'aide d'un générateur de tension de f.e.m. $E = 5 V$.

On réalise donc le montage schématisé ci-dessous et on utilise par exemple un système d'acquisition informatique.



Montage

1- Montage

Refaire sur la copie le schéma du montage en indiquant les branchements nécessaires pour suivre l'évolution de la tension $u_c(t)$ aux armatures du condensateur en fonction du temps. Les bornes utilisées pour l'acquisition sont notées Voie 1 et Réf (qui sert de masse).

2- Constante de temps

On suppose le condensateur déchargé.

A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K. On obtient la courbe ci-dessus.

Le phénomène observé est caractérisé par une grandeur appelée constante de temps notée τ .

0,5 2-1-Quelle est l'expression de τ en fonction des caractéristiques des composants du circuit ?

1 2-2- Vérifier que l'expression précédente est homogène à un temps.

3- Equation différentielle vérifiée par $u_c(t)$

1 Les conventions de sens et d'orientation pour le courant et les tensions sont indiquées sur le schéma du montage.

1 3-1-Ecrire la relation qui existe entre E , u_R et u_c .

3-2-Etablir l'équation différentielle vérifiée par u_c

4. Propriétés de la fonction $u_c(t)$

1,5 4-1 Vérifier que $u_c(t) = E[1 - \exp(-\frac{t}{\tau})]$ est solution de l'équation différentielle précédente et satisfait à la condition initiale : $t = 0$, condensateur déchargé. (1,5)

1 4-2 Déterminer la valeur du rapport $\frac{U_C}{E}$ à la date $t = \tau$.

0,5 4-3 En utilisant ce résultat et en exploitant la courbe , déterminer la valeur de τ puis celle de C.

0,5 3-4 Calculer l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur à la date $t = \tau$.