Groupe scolaire M.Abdelaziz Lycée Mohammed Arsalan El Yacoubi Khalid	Devoir surveillé N° :2 Durée : 2H	2017/2018 2 Bac SM

Chimie (7pts)

Toutes les solutions sont prises à 25°c, et $K_e=10^{-14}$.

I- On considère une solution aqueuse S_0 d'une base B de concentration $C_0=10^{-1}mol.L^{-1}$ et de $pH_0=11,8$.

1.

0.25 1.1. Donner la définition d'une base de Brönsted.

1 1.2. Vérifier que la dissolution de la base B dans l'eau, est une réaction limitée.

2. On prend $V_0=20mL$ de la solution S_0, et on ajoute un volume V_e de l'eau pure, on obtient ainsi une solution S_1 de concentration $C_1=10^{-2}$ mol.L^{-1} et de $pH_1=11,3$.

0.5 2.1. Calculer V_e.

1,5 2.2. Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution S_1.

0,5 2.3. En déduire la valeur de pK_A du couple BH^+/B.

2.4. Le tableau suivant donne les valeurs de pK_A de quelques couples Acide/base :

Couple	$(CH_3)_3NH^+/(CH_3)_3N$	$C_6H_5NH_3^+/C_6H_5NH_2$	$CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$	NH_4^+/NH_3
pKa	9,9	4,6	10,7	9,2

0,75 Déterminer le couple BH^+/B, et classer les couples du tableau par ordre croissant de force de base.

II- Considérons une solution aqueuse d'acide méthanoïque HCOOH de concentration C_A et de pH=2,88.

0,5 1. Dresser le tableau d'avancement.

1 2. Sachant que $pK_A(HCOOH/HCOO^-)=3,7$, montrer que $C_A=10^{-2}$ mol.L^{-1} .

1 3. Montrer que : $\tau=\dfrac{K_A}{K_A+10^{-pH}}$.

Physique I (5 p)

En cas d'accident nucléaire majeur, les risques d'être atteint par les rayonnements émis par les matières radioactives rejetées dans l'atmosphère sont nombreux. A cet égard, le danger le plus grand est sans conteste celui d'une contamination par de l'iode 131 radioactif. Emis sous forme gazeuse, l'iode inhalé a la propriété de se fixer très rapidement sur la thyroïde. Le noyau d'iode 131 se désintègre principalement en émettant un électron $^{0}_{-1}e$. C'est un émetteur β^- : un de ses neutrons se transforme rapidement en proton, en émettant un électron.

Données numériques :

Noyaux et particules	$^{131}_{52}Te$	$^{131}_{53}I$	$^{131}_{54}Xe$	*Électron*	*Neutron*	*Proton*
Énergie de liaison par nucléon $\frac{E_l}{A}$ *(MeV.nucléon⁻¹)*	*8.41122*	*8.4223*	*8,4237*	-	-	-
Masse (kg)	-	-	-	$9,109\times10^{-31}$	$1,674\ 92\times10^{-27}$	$1,672\ 62\times10^{-27}$

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 2,998\times10^{8}\ m.s^{-1}$

$1\ MeV = 1,602\times10^{-13}\ J$

La figure-1, représente le diagramme énergétique de la transformation nucléaire.

1. Parmi les isotopes de l'élément Iode, on trouve le ^{127}I, et le ^{124}I. L'un est stable, l'autre est radioactif β^+. Indiquer, avec justification, lequel des deux est stable.

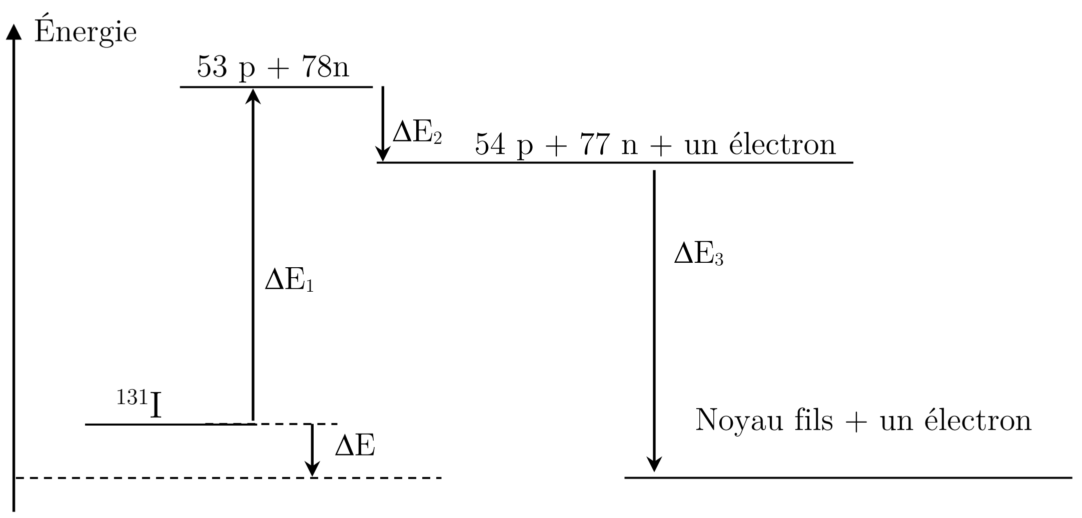
2. Écrire l'équation de la réaction de désintégration du noyau de l'iode 131.

2. Définir l'énergie de liaison E_l du noyau.

3. Montrer que $\Delta E_1 = 1103,321\ MeV$.

4. En utilisant la relation d'Einstein, calculer en MeV la variation d'énergie ΔE_2. Que représente cette énergie ?

5. Calculer ΔE_3, et en déduire l'énergie de la désintégration ΔE.



Physique II (8 p)

On réalise le circuit électrique représenté dans la figure-1- comportant :

- Un générateur de force électromotrice E.
- Deux conducteurs ohmiques $R_1=20\Omega$ et R_2.
- Un condensateur initialement déchargé.
- Un interrupteur K.

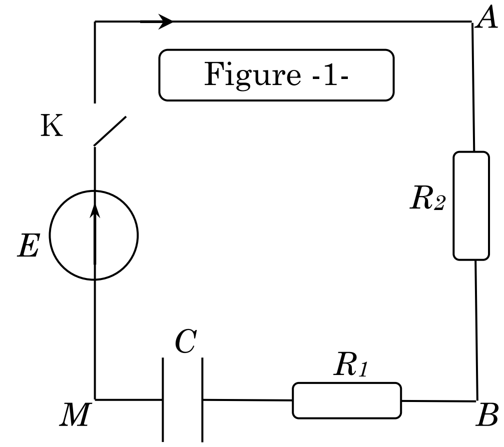


Figure -1-

On ferme K à un instant pris comme origine des dates t=0 et on visualise à l'aide d'un dispositif informatisé, les tensions U_{AB} et U_{BM}, on obtient les graphes de la figure -2-.

0.5 1. En utilisant les caractéristiques du régime permanant, montrer que la courbe C_1 représente les variations de la tension U_{BM}.

0.5 2. Trouver à l'instant t=0, l'expression de l'intensité du courent i_0.

0.75 3. Etablir l'équation différentielle vérifié par la tension U_C aux bornes du condensateur.

1 4. La solution de cette équation s'écrit sous la forme : $u_C(t)=A(1\text{-}e^{-\lambda t})$. Trouver les expressions de A et λ en fonctions des paramètres du circuit.

1,5 5. En déduire les expressions des tensions U_{AB} et U_{BM} en fonction du temps.

1,5 6. A l'aide du graph, trouver les valeurs de : E, i_0, R_2.

0.75 7. Déterminer la valeur de la constante du temps τ, et en déduire la valeur de C.

1,5 8. Déterminer l'instant t', où l'énergie emmagasinée dans le condensateur est 49% de sa valeur finale.

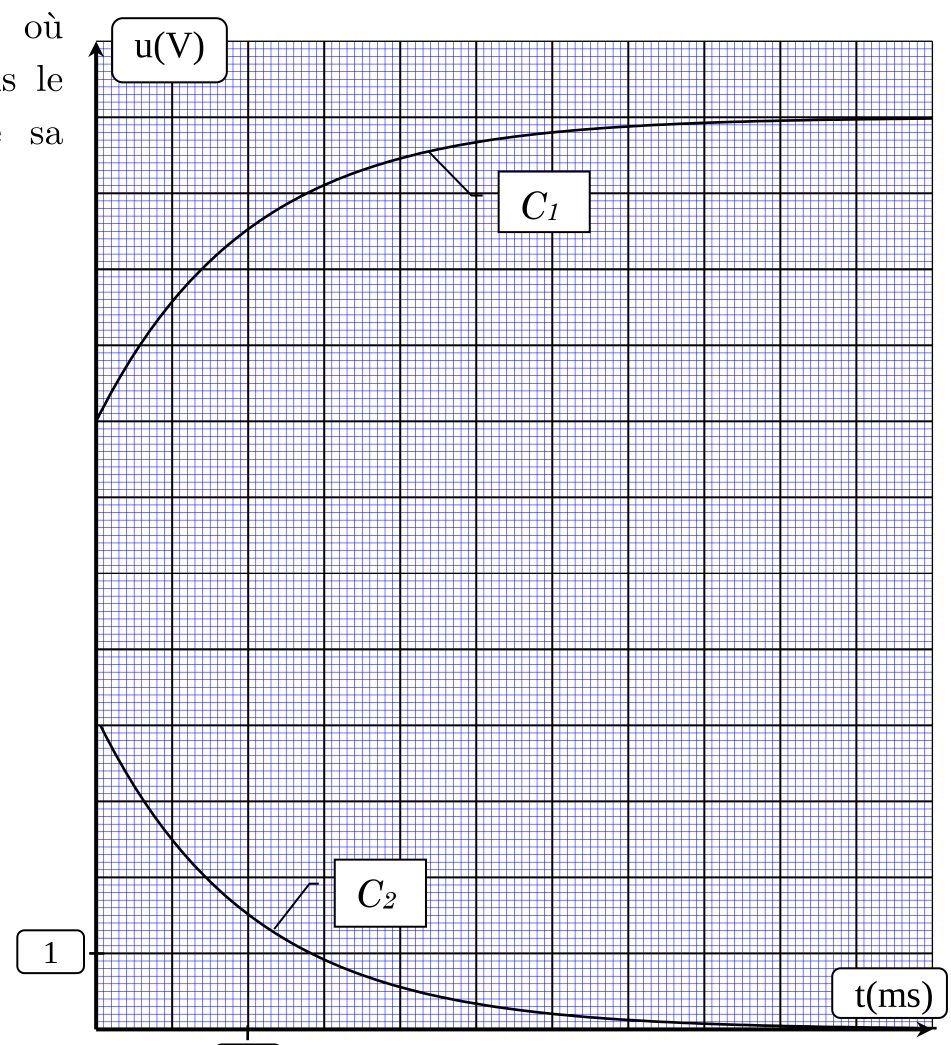


Figure -2-