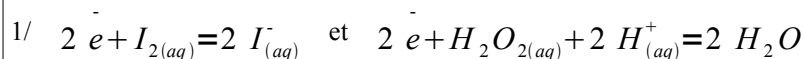


**EXERCICE I****Sur 5 points****A question préliminaire**

2/ somme des 2 demi équations

3/

$$2 I_{(aq)}^- + H_2O_{2(aq)} + 2 H_{(aq)}^+ = 2 H_2O + I_{2(aq)}$$

État initial (mol)	$V_1 \cdot C_1$	$C_p \cdot V_p$	excès	/	0
En cours (mol)	$V_1 \cdot C_1 - 2 \times x$	$C_p \cdot V_p - x$	excès	/	x
Final (mol)	$V_1 \cdot C_1 - 2 \times xf$	$C_p \cdot V_p - x$	excès	/	xf

4/ Le réactif limitant est tel que, la transformation étant totale ( $xf = x_{max}$ ),  $V_1 \cdot C_1 - 2 \times xf = 0$  ou  $C_p \cdot V_p - x = 0$ .**AN** :  $V_1 \cdot C_1 = 6,0 \cdot 10^{-5}$  mol et  $C_p \cdot V_p = 5 \cdot 10^{-5}$  molLe réactif limitant est donc  $I_{(aq)}^-$  et  $xf = x_{max} = \frac{V_1 \times C_1}{2} = 3,0 \times 10^{-5}$  mol**B suivi de la réaction par spectrophotométrie :**1/ L'absorbance est nulle à 750 nm et non nulle à 450 nm. On choisit donc  $\lambda_m = 450$  nm

2/ Faire le blanc signifie régler la valeur de l'absorbance à 0 pour une solution ne contenant que le solvant.

3/ D'après A 3/ ,  $nI_2f = xf = x_{max} = 3,0 \cdot 10^{-5}$  mol

$$\text{Donc} \quad [I_2]f = \frac{nI_2f}{V} = \frac{nI_2f}{V_1 + V_p} = \frac{xf}{V_1 + V_p} = \frac{3,0 \times 10^{-5} \text{ mol}}{2,0 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \text{ L}^{-1}$$

4/ Sachant que  $A = k \cdot [I_2]$ ,  $A_{max} = k \cdot [I_2]_{max}$  **AN** :  $A = 193 \times 1,5 \times 10^{-2} = 2,9$ 5/ Par définition, la vitesse volumique de réaction  $v_r$  est  $v_r = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$ . Or d'après A 3/ ,  $nI_2 = x$  et

$$[I_2] = \frac{nI_2}{V} = \frac{x}{V} \quad \text{d'où} \quad v_r = \frac{d[I_2]}{dt}$$

6/ D'après B 4/ et B 5/ ,  $A = k \cdot [I_2]$  et  $v_r = \frac{d[I_2]}{dt}$  d'où  $v_r = \frac{1}{k} \times \frac{dA}{dt}$ 7/ Graphiquement,  $\left(\frac{dA}{dt}\right)_t$  représente le coefficient directeur de la tangente à la courbe  $A(t)$  à l'instant  $t$ .On trouve que  $\left(\frac{dA}{dt}\right)_{t=50s} = 2,37 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$  d'où  $v_r = 1,19 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ **C Autre suivi possible**

mesure de pH

conductimétrie

**EXERCICE IV****A. Charge d'un condensateur à courant constant :**0,25  
(tout ou rien)0,25  
(0 si pas de justification)0,5  
(tableau)0,5  
(-0,25 si pas de justification)

0,25

0,25

0,25

0,25

0,25

0,25

0,25

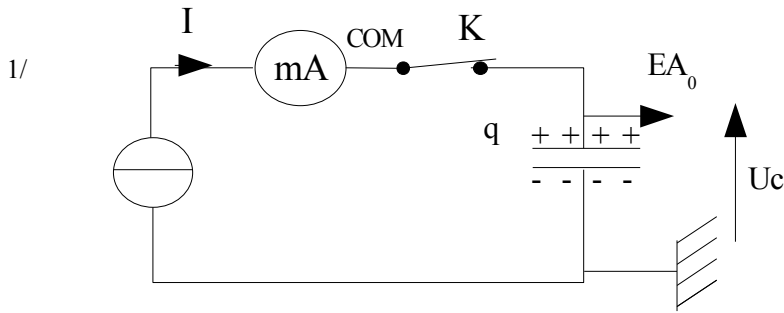
0,25

0,25

0,5  
(0,25 points si bon tracé)

0,25

**Sur 6 points**



a) Le courant a le sens indiqué sur le schéma car l'ampèremètre mesure une intensité positive si le sens conventionnel du courant entre par la borne mA et sort par la borne COM.

b) La tension est mesurée entre l'entrée EA et la masse.

c) Comme l'intensité mesurée est positive, les électrons (qui ont un sens de parcours opposé au sens conventionnel du courant) partent donc de l'armature supérieure pour arriver vers l'armature inférieure du condensateur. L'armature supérieure acquiert donc un défaut d'électrons : elle porte donc une charge positive.

2/ La courbe  $U(t)$  est une droite passant par 0. Son équation est du type  $U = k \times t$  avec  $k =$  coefficient directeur de la droite.

En prenant un point A( $X_A, Y_A$ ) de la droite, on trouve  $k = \frac{x_A}{Y_A} = 0,23 \text{ V.s}^{-1}$

3/ Vu les orientations, on a  $q = C \times U_c$  et  $i = \frac{dq}{dt}$  donc  $i = C \times \frac{dU_c}{dt}$

Or  $U = k \times t$ , d'où  $\frac{dU_c}{dt} = k$  donc  $U = \frac{I}{C} \times t$

4/ d'après 3/  $k = \frac{I}{C}$  d'où  $C = \frac{I}{k}$

**AN :**  $C = \frac{0,50 \times 10^{-3}}{0,23} = 2,2 \times 10^{-3} \text{ F}$

**B. Etude de la charge d'un condensateur a travers d'une résistance :**

1/  $[R \times C] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[Q]}{[U]}$  car  $[Q] = [C] \times [U]$  et  $[U] = [R] \times [I]$   
De plus  $[Q] = [I] \times [T]$  d'où  $[R \times C] = [T]$

2/  $A t = \tau$ ,  $U_{c1} = 0,63 * U_{max} = 0,63 * 5 = 3,2V$  d'où  $\tau = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

( autre méthode acceptée : tracé de la tangente à  $t=0s$ )

Comme  $\tau = R \times C$   $R = \frac{\tau}{C} = \frac{1,0 \times 10^{-4}}{1,0 \times 10^{-6}} = 1,0 \times 10^2 \Omega$

3/ D'après la loi d'additivité des tensions ,  $E = U_{c1} + U_R$

A  $t=0$ ,  $U_{c1}=0$  (avant et après la fermeture de l'interrupteur car il y a continuité de la tension aux bornes du condensateur). Donc A  $t=0$  :

$E = U_R(t=0)$  De plus  $U_R = R \times i$  (loi d'ohm en convention récepteur)

Donc  $E = R \times i_{t=0}$  d'où  $i_{t=0} = \frac{E}{R}$

4/ D'après le cours, on sait que la tension  $U_{c1}$  tend vers  $E$  (régime permanent) : Graphiquement  $E = 5,0V$

5/ Pour  $t > 5T$ ,  $U_c = E$  (régime permanent). Or  $E = U_{c1} + U_R$ . Donc  $U_R = 0$ , d'où  $i = 0A$

0,25

0,25(0 si mauvaise représentation de  $U_{c1}$ )

0,25

0,5  
( justification : 0,25 calcul : 0,25)

0,25

0,25

0,25

0,5

0,5  
(tracé : 0,25 valeur de  $\tau$  : 0,25)

0,25

0,25

0,25

0,25

0,5

6/ Vu les conventions :  $i = \frac{dq}{dt}$  et  $q = C \times U_{Cl}$  donc  $i = C \times \frac{dU_{Cl}}{dt}$

Comme  $E = U_R + U_{Cl}$   $E = U_{Cl} + R \times C \times \frac{dU_{Cl}}{dt}$

0,25

7/ D'après B 6/ ,  $E = U_{Cl} + R \times C \times \frac{dU_{Cl}}{dt}$  d'où  $\frac{dU_{Cl}}{dt} = \frac{1}{RC} \times (E - U_{Cl})$

En remplaçant R et C par leurs valeurs,  $\frac{dU_{Cl}}{dt} = 1,0 \times 10^4 \times (5,0 - U_{Cl})$

0,5  
(-0,25 par erreur)

8/ a) D'après B 7/,

$(\frac{dU_{Cl}}{dt})_{t=t_2} = 1,0 \times 10^4 \times (5,0 - (U_{Cl})_{t=t_2}) = 1,0 \times 10^4 \times (5,0 - 3,8) = 1,2 \times 10^4 V.s^{-1}$

$uc_1(t_3) = uc_1(t_2) + (\frac{duc_1}{dt})_{t_2} \times \Delta t = 3,8 + 1,2 \times 10^4 \times 5,0 \times 10^{-5} = 4,4 V$

0,25

$(\frac{dU_{Cl}}{dt})_{t=t_3} = 1,0 \times 10^4 \times (5,0 - (U_{Cl})_{t=t_3}) = 1,0 \times 10^4 \times (5,0 - 4,4) = 6,0 \times 10^3 V.s^{-1}$

0,25

b) tracé du graphe

On constate que les valeurs calculées par la méthode d'Euler sont proches des valeurs expérimentales.

sur 4,5 points

**Exercice II :**

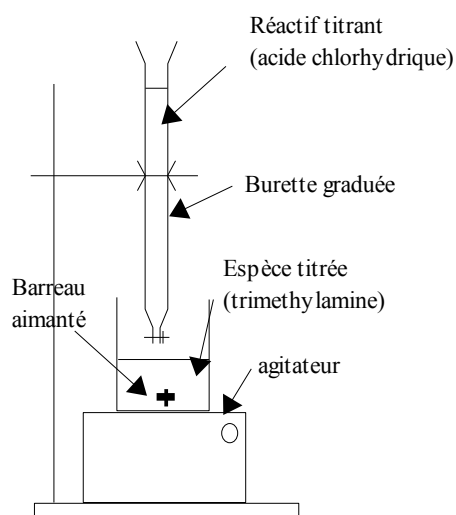
1/ Sachant que la solution S' est 50 fois plus diluée que S, il faut prélever  $\frac{1}{50} * 500 = 10,0 mL$  de solution S pour préparer 500mL de solution S'

0,25

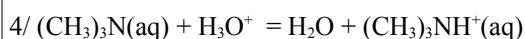
2/ La solution S est d'abord versée dans un verre à pied. On y prélève 10,0 mL à l'aide d'une pipette jaugée de 10,0 mL qui sont versés dans une fiole jaugée de 500mL.

0,25  
(tout ou rien)

3/



0,25



0,25  
(tout ou rien)

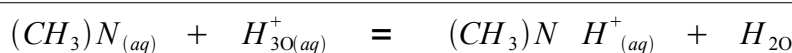
5/ axe des abscisses : VA ; axe des ordonnées : pH

6/ Détermination graphique de l'équivalence (méthode des tangentes)

coordonnées : pHE = 6 ; VAE = 15,0mL

7/ L'équivalence est la situation où réactif titrant et espèce titrée ont été versés dans les proportions stoechiométriques : à l'état final, ils sont entièrement consommés.

0,5  
(-0,25 si tracé pas soigné)



0,25  
(définition)

État initial (mol)	Vb <sub>l</sub> . C'	C <sub>A</sub> . V <sub>AE</sub>	0	/
--------------------	----------------------	----------------------------------	---	---

**Corrigé**

**Barème**

$(CH_3)N_{(aq)} + H_{3O(aq)}^+ = (CH_3)N H_{(aq)}^+ + H_{2O}$				
En cours (mol)	$V_b \cdot C' - x$	$C_A \cdot V_{AE} - x$	$x$	/
Final (mol)	$V_b \cdot C' - xf = 0$	$C_A \cdot V_{AE} - xf = 0$	$xf$	/ x

On a donc  $V_b \cdot C' - xf = 0 = C_A \cdot V_{AE} - xf$  d'où  $C_A \cdot V_{AE} = V_b \cdot C'$  d'où  $C' = \frac{C_A \times V_{AE}}{V_b}$

0,5  
(0 si formule pas justifiée)

AN :  $C' = \frac{1,00 \times 10^{-1} \times 15,0 \times 10^{-3}}{20,0 \times 10^{-3}} = 7,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Comme la solution S est 50 fois plus concentrée  $C = 50 \times C' = 3,75 \text{ mol.L}^{-1}$

0,25

8/ L'indicateur coloré qui convient est celui dont la zone de virage entoure pHE. C'est le rouge de méthyl qui convient (BBT accepté car il vire aux environs de PHE)

0,25

9/  $K = Q_{r, \text{éq}} = \frac{[(CH_3)NH_{(aq)}^+]}{[(CH_3)N_{(aq)}] \times [H_{3O(aq)}^+]} = \frac{1}{K_a} = 10^{pK_a} = 10^{9,9} = 7,94 \times 10^9$

0,25

(définition)

10/ a) On détermine d'abord la quantité de matière n de triméthylamine dans  $m_{\text{solution}} = 100\text{g}$  de solution :

$n = \frac{m}{M}$  avec  $m = 25\text{g}$  et  $M = 59\text{g.mol}^{-1}$  Sachant que la masse volumique est  $\rho$ , le volume  $V_{\text{solution}}$

0,25  
(valeur)

correspondant est  $V_{\text{solution}} = \frac{m_{\text{solution}}}{\rho}$  (avec  $\rho = 940 \text{ g.L}^{-1}$  et  $m_{\text{solution}}$  en g on obtient V en L). La

concentration  $C_e$  vaut  $C_e = \frac{n}{V_{\text{solution}}} = \frac{\frac{m}{M}}{\frac{m_{\text{solution}}}{\rho}} = 4,0 \text{ mol.L}^{-1}$

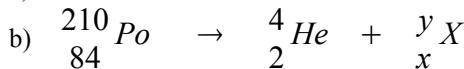
0,5

b)  $\% \text{ erreur} = \frac{4,0 - 3,75}{4,0} = 6 \%$

0,25

**Exercice III :**

1/ a) radioactivité  $\alpha$ .



**sur 4,5 points**

D'après la loi de conservation du nombre de nucléons :  $y + 4 = 210$  d'où  $y = 206$

0,25

D'après la loi de conservation de la charge :  $84 = x + 2$  d'où  $x = 82$

0,25

c) L'élément X est donc le plomb Pb : 82 protons et  $206 - 82 = 124$  neutrons

(-0,25 si pas de justification)

0,5

2/ La constante radioactive  $\lambda$  vaut  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$  AN :  $\lambda = \frac{0,6932}{138,3 \times 24 \times 3600} = 5,801 \times 10^{-8} \text{ s}^{-1}$

3/ a) La relation entre l'activité A et le nombre N de noyaux est  $A = \frac{-dN}{dt} = \lambda \times N$  d'où

0,25(formule)  
0,25(calcul)

$N = \frac{1}{\lambda} \times A$

0,25(formule)

AN :  $N = \frac{1}{5,801 \times 10^{-8}} \times 740 = 1,27 \times 10^{10} \text{ noyaux}$

0,25(calcul)

b) la masse d'un noyau de polonium vaut 210,04821 u et  $1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

<i>Corrigé</i>	<i>Barème</i>
<p>La masse d'un noyau vaut donc <math>m = 3,49 * 10^{-25}</math> kg  La masse de N noyaux est donc : <math>4,43 * 10^{-15}</math> kg</p>	0,5
<p>c) Sachant que <math>N = N_0 \times \exp(-t \times \lambda)</math> , si 90% des noyaux sont consommés, il reste 10% des noyaux, donc <math>\frac{N}{N_0} = 0,1</math> d'où <math>\exp(-t \times \lambda) = 0,1</math> d'où <math>t = -\frac{\ln(0,1)}{\lambda}</math></p>	0,5
<p>AN : <math>t = 3,97 \times 10^7 s = 459</math> jours (soit un peu plus de 3 <math>T_{1/2} = 415</math> jours)</p>	0,25 (valeur)
<p>4/ D'après la relation d'Einstein, l'énergie cédée vaut <math>\Delta E = (m_{\text{avant}} - m_{\text{après}}) \times C^2</math>  avec <math>m_{\text{avant}} = m_{\text{Po}} = 210,04821 \text{ u}</math> et <math>m_{\text{après}} = m_{\text{Pb}} + m_{\text{He}} = 210,04113 \text{ u}</math>  d'où <math>m_{\text{avant}} - m_{\text{après}} = 0,00708 \text{ u} = 1,1757 * 10^{-29} \text{ kg}</math></p>	0,25 (formule)
<p>d'où <math>\Delta E = 1,06 * 10^{-12} \text{ J} = 6,61 \text{ MeV}</math></p>	0,75 (valeur)