BAC 1 2025	Physiques-Chimie Technologie	SERIE C4
Session normale	*Durée : 3 heures*	*Coefficient : 4*

EXERCICE I : (04 pts)

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2), qui est souvent utilisée comme cosmétique pour éclaircir les cheveux par réaction d'oxydoréduction. Elle est instable et se décompose lentement en dioxygène (O_2) et en eau (H_2O). La date de péremption d'une solution commerciale de peroxyde d'hydrogène à 10 volumes, retrouvée dans un atelier de coiffure n'étant plus lisible, on souhaite alors vérifier son titre (sa concentration molaire). Pour cela, on réalise le dosage d'un volume $V = 10\,mL$ de cette solution d'eau oxygénée par une solution acidifiée de permanganate de potassium (K^+; MnO_4^-) de concentration $C_{ox} = 0{,}116\,mol/L$. Le volume de permanganate versé pour atteindre l'équivalence vaut $V_{Oxeq} = 5{,}5\,mL$.

On rappelle que :

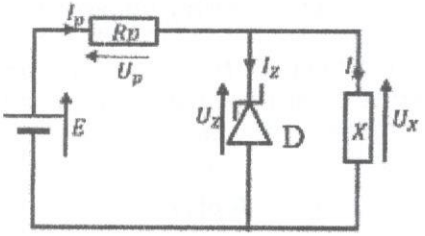
- le volume molaire dans ces conditions vaut $22{,}4\,L/mol$;
- une solution d'eau oxygénée à k volumes peut dégager par décomposition, k litres de dioxygène par litre de solution ;
- l'eau oxygénée appartient à deux couples oxydant/réducteur : O_2/H_2O_2 et H_2O_2/H_2O ;
- l'ion permanganate appartient au couple : MnO_4^-/Mn^{2+}.

Consigne : l'eau oxygénée étudiée a-t-elle conservé son titre à la date du dosage ?

$Pertinence : 01\,pt$ $Correction : 1{,}5\,pt$ $Cohérence : 1\,pt$ $Perfectionnement : 0{,}5\,pt$

EXERCICE II : (04 pts)

Yao, élève en classe de $1^{ère}C$, envisage de devenir un ingénieur électronicien après ses études. Pour renforcer son ambition, il crée un projet de réalisation de deux (02) modèles d'alimentation stabilisée à $U_Z = 9V$. Il associe alors un générateur de tension réglable E, une résistance de protection $Rp = 200\,\Omega$, une diode zener D de tension zener U_Z dont l'intensité maximale qu'elle peut supporter est $I_{max} = 0{,}1\,A$ et une charge représentée par la résistance réglable X.



$-$ ***Modèle1*** **:** Yao fixe $X = 100\Omega$ et laisse la possibilité à l'utilisateur de choisir son propre générateur dont la valeur de E se trouve dans la plage indiquée sur l'étiquette du modèle.

$-$ ***Modèle2*** **:** Yao fixe $E = 40V$ et laisse la possibilité à l'utilisateur de choisir sa charge X dont la valeur se trouve dans la plage indiquée sur l'étiquette du modèle.

Consigne : Etablir les limites (plages) à inscrire sur les étiquettes de chaque modèle.

$Pertinence : 01\,pt$ $Correction : 1{,}5\,pt$ $Cohérence : 1\,pt$ $Perfectionnement : 0{,}5\,pt$

EXERCICE III : (06 pts)

1.Choisir la bonne réponse. (04 pts)

1.1. On réalise la combustion de $10\,cm^3$ d'un hydrocarbure gazeux $CxHy$ en présence de $60\,cm^3$ de dioxygène. Après la combustion, il reste $30\,cm^3$ de dioxyde de carbone et $15\,cm^3$ de dioxygène. Tous les volumes gazeux sont mesurés dans les mêmes conditions. La formule de l'hydrocarbure est : **(0,5 pt)**

a. C_3H_8 **b.** C_3H_6 **c.** C_3H_7 **d.** C_3H_{10}

1.2. Un mélange contenant $n_1\,moles$ de méthane et $n_2\,moles$ d'éthane produit, par combustion complète avec du dioxygène en excès, une masse m = $21{,}6\,g$ d'eau et m' = $30{,}8\,g$ de dioxyde de carbone.

La composition en masse (exprimée en %) de chacun des deux composés est : **(0,5 pt)**

a. 44 % de méthane et 56 % d'éthane ; **b.** 44,6 % de méthane et 55,4 % d'éthane ;

c. 55,6 % de méthane et 44,4 % d'éthane; **d.** 44,4 % de méthane et 55,6 % d'éthane.

1.3. Une saumure est une solution concentrée de chlorure de sodium. Les électrodes sont inattaquables. A l'anode, les ions chlorures s'oxydent en dichlore Cl_2. A la cathode, l'eau est réduite en dihydrogène. Masse molaire en g/mol : $M_H = 1$; $M_O = 16$; $M_{Na} = 23$; $M_{Cl} = 35{,}5$. Un Faraday vaut 96500 C.

Pour $I = 50000\,A$ et pour une durée $\Delta t = 1\,heure$ la masse de dichlore est : **(0,5 pt)**

a. 66,4 kg **b.** 65,4 kg **c.** 68,4 kg **d.** 66,2 kg

1.4. On a un mélange sous forme de poudre de cuivre, de zinc et d'aluminium. On ajoute de l'acide chlorhydrique en excès à 10,5 g de ce mélange. Après réaction, il reste un résidu solide de 2,4 g et le gaz qui s'est dégagé lors de l'attaque par l'acide occupe un volume de $5{,}66\,L$.

Masse molaire en g/mol : $M_{Cu} = 63{,}5$; $M_{Al} = 27$; $M_{Zn} = 65{,}4$. Volume molaire $V_m = 22{,}4\,L/mol$.

TSVP

La composition du mélange en pourcentage massique est : **(0,5 pt)**

a. $m_{Cu} = 22{,}86\%$; $m_{Zn} = 46{,}54\%$ $m_{Al} = 30{,}6\%$

b. $m_{Cu} = 30{,}40\%$; $m_{Zn} = 40{,}20\%$ $m_{Al} = 29{,}40\%$

c. $m_{Cu} = 22{,}86\%$; $m_{Zn} = 30\%$ $m_{Al} = 47{,}14\%$

d. $m_{Cu} = 47{,}2\%$; $m_{Zn} = 22{,}8\%$ $m_{Al} = 30\%$

1.5. Un moteur électrique de résistance interne négligeable transforme 95 % de l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie mécanique disponible. Le moment du couple développé par le moteur vaut $M = 12\ N.m$ pour un régime de rotation de $1\,200\ tr/min$. Prendre $\pi = 3{,}14$.

1.5.1. La puissance électrique reçue par le moteur, dans ces conditions est : **(0,5 pt)**

a . 1687,5 W **b.** 1887,5 W **c.** 1586,5 W **d.** 1487,5 W

1.5.2. Pour un courant d'intensité I = 30 A ; la valeur de sa $f.c.é.m$ est : **(0,5 pt)**

a. 44,91 V b.50,24 V c. 63,90 V d. 32,95 V

1.6. Un rayon lumineux passe sous incidence $i = 40°$ de l'air $(n_1 = 1)$ à l'eau $(n_2 = 1{,}33)$. L'angle de réfraction r est : **(0,5 pt)**

a. 25,55° **b.** 30,22° **c.** 28,90° **d.**17,13°

1.7. La différence de potentiel entre deux plaques conductrices parallèles et distantes de $d = 12\ cm$ est $V_P - V_N = 600V$. Si l'on prend $V_N = 0V$ pour référence, la distance de N au plan équipotentiel $100\ V$ est : **(0,5 pt)**

a. $5\ cm$ ***b.*** $2\ cm$ ***c.*** $3\ cm$ **d.** 4 cm

2. Sans recopier le texte, relever les lettres **a**, **b**, **c**, **d, e, f, g et h** puis devant chaque lettre écrire le(s) mot(s) correct(s): ***convergentes ; objet ; foyer image ; accolées ; vergence ; somme ; centre optique ; divergentes ; image ; différence.*** **(2 pts)**

Une lentille est un milieu transparent qui modifie la marche du faisceau lumineux. L'intersection de l'axe optique avec le plan de la lentille est le…**a**…Tout rayon lumineux incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par le…**b**…Les lentilles à bords minces sont dites …**c**…et celles à bords épais sont …**d**…Une lentille se caractérise par sa distance focale dont l'inverse est la…**e**… La vergence totale de deux lentilles convergentes…**f**…. est la …**g**…des vergences de ces lentilles. L'image d'un objet situé à l'infini se forme au foyer principal …**h**…d'une lentille convergente.

EXERCICE IV : (06 pts)

Partie A *: (04 pts)*

Une sphère pleine de masse $m = 600\ g$ et de rayon r roule sans glisser dans la descente d'un plan incliné de 5 %. Un dispositif spécial permet d'enregistrer ses positions toutes les 2 secondes et un traitement informatique permet de connaître sa vitesse à chaque position. La sphère part d'un point A_0 avec une vitesse V_0. On donne $g = 10N/Kg$ et $J_\Delta = \frac{2}{5}mr^2$

Les résultats de l'expérience sont notés dans le tableau suivant:

Points A_i	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
$x_i = A_0A_i(m)$	0	1	2	3	4	5	6
V(m/s)	V_0	2,12	2,30	2,45	2,55	2,62	2,72

1. Montrer que l'énergie cinétique E_C de la sphère est de la forme $E_C = k.mV^2$ avec k une constante à déterminer. **(1 pt)**

2. Tracer la courbe $V^2 = f(x)$ en utilisant comme échelle : $1\ cm \rightarrow 2\ m^2/s^2$ et $1\ cm \rightarrow 0{,}5\ m$. **(1,5 pt)**

3. En déduire la valeur des forces de frottement et celle de V_0. **(1,5 pt)**

Partie B *: (02 pts)*

On réalise la combustion complète de $12{,}3\ mg$ d'un composé organique A contenant du carbone de l'hydrogène et du chlore. On obtient en fin de réaction $28{,}9\ mg$ de dioxyde de carbone, $4{,}9\ mg$ d'eau et du dichlore. Par une méthode appropriée, on transforme le chlore contenu dans A, en chlorure d'argent. Pour cela, la transformation de $8{,}7\ mg$ du composé A de masse molaire $M_A = 112{,}5\ g/mol$, donne $11{,}1\ mg$ de chlorure d'argent.

1. Déterminer la formule brute, la formule sémi-developpées et le nom du composé A. **(1 pt)**

2. On désire préparer 8,7 mg de A à partir du benzène.

2.1. Quelle masse de dichlore faut-il utiliser ? **(0,5 pt).**

2.2. Quelle est la nature de la réaction chimique qui a lieu. **(0,5 pt)**

Masse molaire en g/mol : $M_{Ag} = 108$; $M_{Cl} = 35{,}5$.