

LYCEE BILINGUE DE DSCHANG

EXAMEN :	4^{ème} SEQUENCE	EPREUVE :	CHIMIE	SESSION :	FEVRIER 2018
CLASSE :	T^{le} C et D	COEF :	2	DUREE :	3H

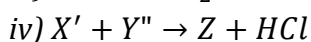
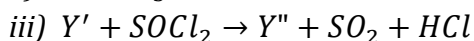
Exercice 1 : Chimie organique/6points

1- On réalise la combustion complète d'un composé organique de formule $C_xH_yO_z$. La combustion d'une mole de ce composé nécessite 4 moles de dioxygène. L'analyse quantitative du composé a montré qu'il est formé en masse de 27,6% d'oxygène et que sa masse molaire est $M=58 \text{ g.mol}^{-1}$.

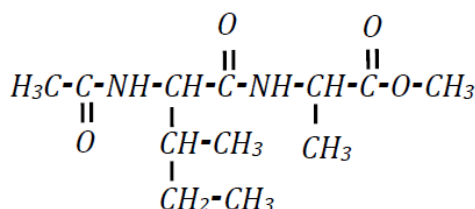
Données : Masses molaires atomiques (en g.mol^{-1}) : C:12 ; O:16 ; H:1

- 1-1- Déterminer la formule brute de ce composé. **1,5pt**
 1-2- Donner les formules semi-développées de tous les isomères possibles. **0,5pt**
 1-3- Comment peut-on les distinguer en un test ? Justifier. **0,5pt**

2- Soient deux acides aminés X et Y. On effectue les réactions suivantes :



Sachant que Z a pour formule :



- 2-1- Déterminer X, Y, X', Y', Y''. Justifier autant que possible la démarche à chaque niveau. **2,5pts**
 2-2- Donner le nom du dipeptide que l'on obtient sachant que l'un des acides aminés est l'isoleucine (Ilu). **0,5pt**
 2-3- Donner en représentation de Fischer, les configurations L de X et Y. **0,5pt**

Exercice 2 : Niveau d'énergie des atomes/4points

Les niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation : $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ avec E_n en eV et n nombre entier.

- 1- Quelle est l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène ? **0,5pt**
 2- Etablir l'expression littérale de la fréquence des radiations émises lorsque cet atome passe d'un état excité tel que $n>2$ à l'état $n=2$ (les radiations formant la série de Balmer). **0,5pt**
 3- L'analyse du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène révèle la présence de radiations de longueurs d'onde égales à : H_α : 656nm ; H_β : 486nm ; H_γ : 434nm ; H_δ : 410nm. (On rappelle que $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$.)
 3-1- Déterminer à quelle transitions correspondent ces radiations de la série de Balmer. **1,5pt**
 3-2- Tracer, sur la copie, le diagramme représentant les transitions entre les différents niveaux de l'atome d'hydrogène pour ces quatre raies. Sur l'axe des énergies, 2cm correspondront à 1eV. **1pt**
 3-3- Entre quelles valeurs extrêmes sont situées les longueurs d'onde des radiations de cette série ? **0,5pt**

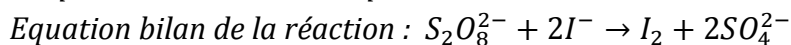
On donne : - Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$;

- Célérité de la lumière $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$;

- $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Exercice 3 : Cinétique de l'oxydation des ions iodure par les ions peroxodisulfate / 6points

Les parties A et B sont indépendantes.



Partie A

On mélange une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire C_1 et de volume $V_1 = 20 \text{ mL}$ avec une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_2 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_2 = 10 \text{ mL}$.

On déclenche un chronomètre juste à l' instant où on réalise le mélange et on fait régulièrement des dosages du diode I_2 formé, ce qui a permis de tracer la courbe du **Document 1** de l'**annexe**.

A.1- Déterminer en quantités de matière, la composition du système à l'état final, en fonction de la quantité de matière finale $n(I_2)_f$ de diiode formé. Deux cas seront envisagés : celui où le peroxodisulfate de potassium est le réactif limitant, puis celui où l'iodure de potassium est le réactif limitant. **1pt**

A.2-1- Déterminer graphiquement la valeur de $n(I_2)_f$. **0,5pt**

A.2-2- Montrer que l'iodure de potassium ne peut pas être le réactif limitant. **1pt**

A.2-3- Calculer la concentration C_1 . **0,5pt**

A.3-1- Définir la vitesse de la réaction. **0,5pt**

A.3-2- Déterminer graphiquement l'instant où cette vitesse est maximale. Calculer cette vitesse. **1pt**

Partie B

On veut étudier l'influence de certains facteurs cinétiques sur la réaction. Pour cela, on réalise quatre expériences d'oxydation des ions iodure par les ions peroxodisulfate dans les conditions expérimentales décrites dans le tableau du **Document 2** de l'**annexe**. Dans chaque cas, on mélange des volumes égaux de la solution aqueuse d'ions iodure et de la solution aqueuse d'ions peroxodisulfate. On note $[I^-]_0$ et $[S_2O_8^{2-}]_0$ les concentrations initiales.

On étudie les variations de la concentration en diiode en fonction du temps. On obtient les courbes du **Document 3** de l'**annexe**.

B.1- En comparant respectivement les courbes 1 et 2, puis 3 et 4 du **Document 3** de l'**annexe**, indiquer le facteur mis en évidence et son effet. **0,5pt**

B.2- En comparant respectivement les courbes 1 et 3, puis 2 et 4 du **Document 3** de l'**annexe**, quel facteur cinétique peut-on mettre en évidence ? Quel est son effet ? **0,5pt**

B.3- Dans quelles conditions expérimentales obtient-on la transformation chimique la plus rapide ? **0,5pt**

Exercice 4 : Détermination du degré alcoolique d'un vin de raphia/4points

Le degré alcoolique d'un vin est le volume (en ml) d'éthanol pur dans 100 ml de vin à 20°C. Afin de déterminer le degré alcoolique d'un vin de raphia dans la localité de Dschang, un élève de la classe de Terminale D effectue les trois opérations suivantes :

I - Distillation du vin de raphia pour extraire l'éthanol :

Il introduit 10 ml de vin de raphia dans un ballon, puis il ajoute environ 60 ml d'eau et quelques grains de pierre ponce. Il adapte au ballon un thermomètre et une colonne à distiller munie d'un réfrigérant à l'extrémité duquel est installée une fiole jaugée placée dans un cristalliseur plein d'eau glacée. A l'aide d'un chauffe - ballon, il chauffe le vin de raphia de manière à obtenir 10 ml de distillat dans la fiole qui est ensuite complétée avec de l'eau distillée à 100 ml, puis homogénéisée et bouchée. La solution S ainsi préparée contient tout l'éthanol pur présent dans les 10 ml de vin de raphia initialement introduit dans le ballon.

II - Oxydation de l'éthanol par une solution aqueuse de dichromate de potassium en excès, en milieu acide :

Il introduit 10 ml de la solution S dans un erlenmeyer, suivi de $V_0 = 20 \text{ ml}$ de la solution de dichromate de concentration $C_0 = 0,114 \text{ mol/l}$. L'élève tout en agitant et avec précaution, ajoute aussi quelques millilitres d'acide sulfurique concentré.

III - Dosage du dichromate en excès :

Ce dosage est effectué à l'aide d'une solution aqueuse d'ions fer II de concentration $C = 0,684 \text{ mol/L}$, suivant la réaction d'équation : $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 21\text{H}_2\text{O}$. L'équivalence est obtenue pour un volume $V = 2 \text{ ml}$ de la solution ferreuse.

1- Compléter le schéma simple du montage expérimental de la distillation du vin de raphia représenté ci-dessous en donnant le nom de chacune des parties fléchées sous la forme d'un tableau suivant le modèle ci-dessous :

N°	Nom de la partie
(1)	
(2)	
(3)	Thermomètre
(4)	
(5)	
(6)	Eau glacée
(7)	Cristallisoir

0,25 x 4 = 1 pt

2- L'oxydation de l'éthanol par les ions dichromate est une réaction d'équation bilan : $2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + a\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 4\text{Cr}^{3+} + 3\text{CH}_3\text{COOH} + b\text{H}_2\text{O}$. Déterminer les coefficients a et b. 0,5 pt

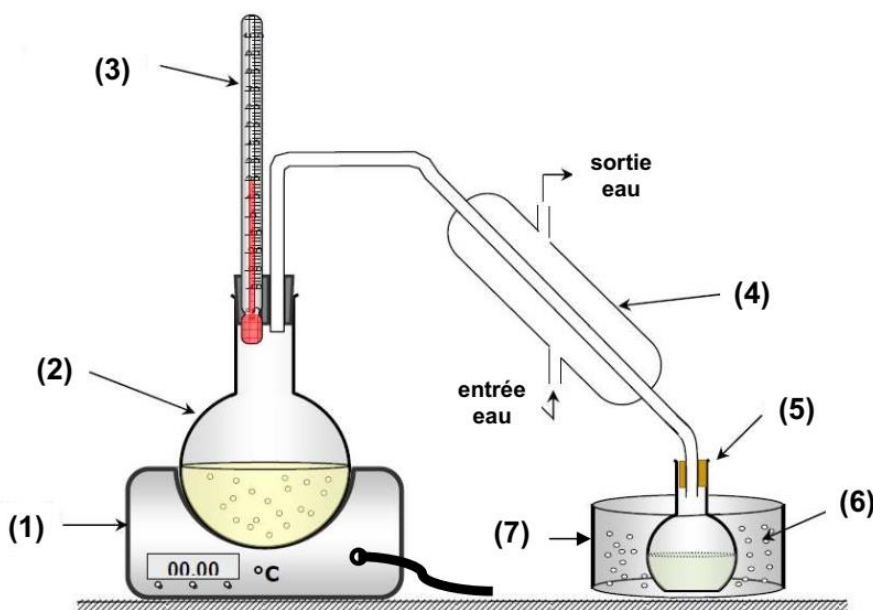
3- Déterminer la quantité (en mol) d'ions dichromate en excès dans l'erlenmeyer. 0,5 pt

4- Déduire la quantité (en mol) d'ions dichromate ayant oxydé l'éthanol. 0,5 pt

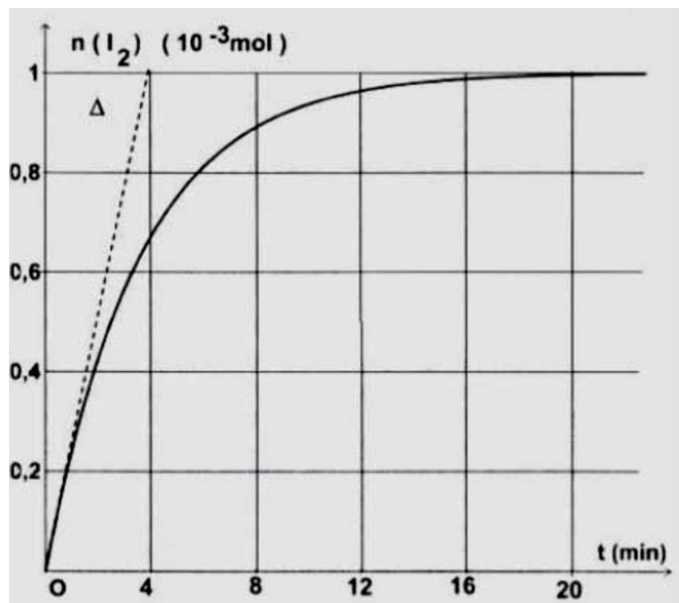
5- Déterminer la quantité (en mol) d'éthanol contenu dans 10 ml de solution S. 0,5 pt

6- Déterminer le degré alcoolique de ce vin de raphia. 1 pt

On donne : masse volumique de l'éthanol $\rho = 0,79 \text{ kg/dm}^3$; $C = 12 \text{ g/mol}$; $H = 1 \text{ g/mol}$; $O = 16 \text{ g/mol}$.



ANNEXE

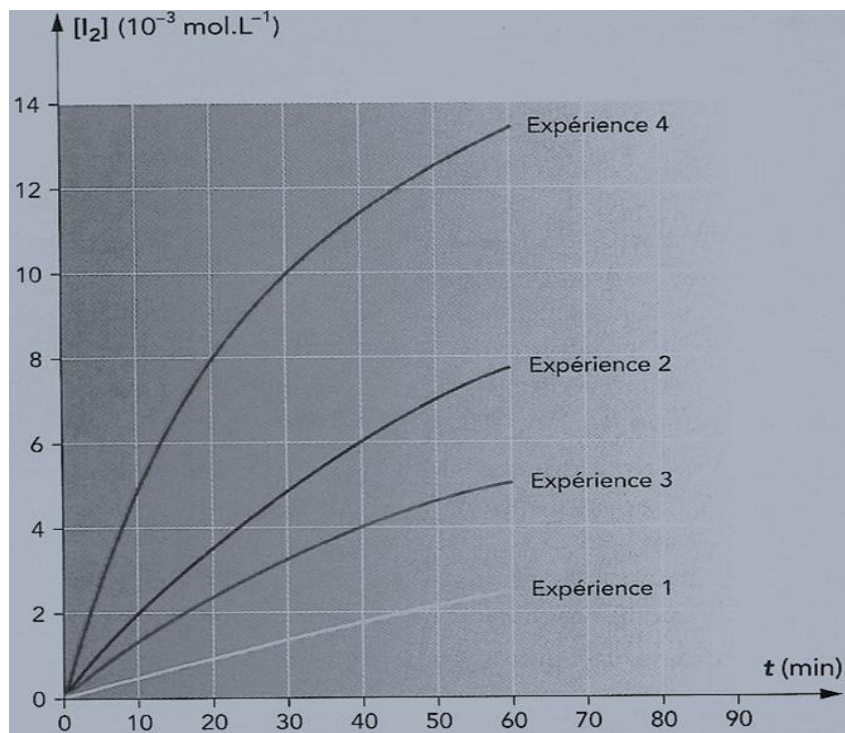


Δ : tangente à la courbe à $t = 0$

Document 1

	$[I^-]_0$ ($10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$)	$[S_2O_8^{2-}]_0$ ($10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$)	Température ($^{\circ}\text{C}$)
Expérience 1	2,0	1,0	20
Expérience 2	4,0	2,0	20
Expérience 3	2,0	1,0	35
Expérience 4	4,0	2,0	35

Document 3



Document 3