

- Toate subiectele sunt obligatorii.
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

PREMIER SUJET

(30 points)

Sujet A.

Lisez les énoncés suivants. Si vous considérez que l'énoncé est vrai, écrivez sur la fiche d'examen le numéro d'ordre de l'énoncé et la lettre V. Si vous considérez que l'énoncé est faux, écrivez sur la fiche d'examen, le numéro d'ordre de l'énoncé et la lettre F.

1. Les aldéhydes contiennent dans la molécule un ou plusieurs groupes fonctionnels carbonyle.
2. La dénomination du radical aliphatique $\text{CH}_3\cdot$ est éthyle.
3. L'anode de l'accumulateur au plomb est une grille en plomb ayant les orifices remplis de Pb spongieux.
4. Dans la molécule du composé 3-méthyl-hexan-2-ol il y a 4 atomes de carbone primaire.
5. L'ionisation d'un acide faible dans une solution aqueuse est un processus chimique irréversible.

10 points

Sujet B.

Pour chacun des items de ce sujet, notez sur la fiche d'examen seulement la lettre correspondant à la réponse correcte.

1. La formule brute ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$) correspond au composé :
a. butan-1,4-diol ;
b. butan-2-ol ;
c. éthanal ;
d. éthanol.
2. Le nombre d'isomères qui correspondent à l'hydrocarbure avec la formule moléculaire C_4H_{10} est :
a. 4 ;
b. 3 ;
c. 2 ;
d. 1.
3. Dans 300 mL solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ on trouve :
a. 0,6 mol NaOH ;
b. 6 mols NaOH ;
c. 0,24 g NaOH ;
d. 2,4 g NaOH.
4. Le taux de masse de l'oxygène dans l'éthanol est :
a. 34,78% ;
b. 37,48% ;
c. 37,84% ;
d. 38,74%.
5. Un mélange homogène est formé par la paire de substances :
a. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ et CCl_4 ;
b. CuSO_4 et CS_2 ;
c. NaOH et H_2O ;
d. S et H_2O .

10 points

Sujet C.

Associez, sur la fiche d'examen, le chiffre correspondant à la formule chimique de la colonne A avec la lettre de la colonne B, correspondant au type de composé organique.

A chacun des chiffres de la colonne A correspond une seule lettre de la colonne B.

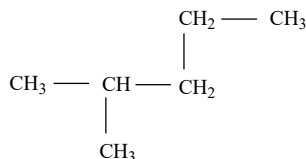
A	B
1. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-CH}_3$	a. acide carboxylique
2. $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_3$	b. aldéhyde
3. $\text{CH}_3\text{-COOH}$	c. alcane
4. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO}$	d. alcool primaire
5. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$	e. alcool secondaire
	f. cétone

10 points

Masses atomiques : H- 1 ; C- 12 ; O- 16 ; Na- 23.

Sujet D.

Le composé (A) a une formule de structure semi-développée :

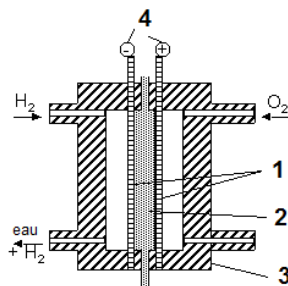


1. a. Préciser le type de la chaîne, ayant en vue l'arrangement des atomes de carbones dans la chaîne.
b. Écrire le nom scientifique (I.U.P.A.C.) du composé (A). 2 points
2. Noter le rapport atomique $C_{\text{primaires}} : C_{\text{secondaires}} : C_{\text{tertiaire}}$ de la molécule du composé (A). 3 points
3. a. Écrire la formule de structure semi-développée d'un isomère (B) du composé (A), ayant une chaîne linéaire.
b. Comparer le point d'ébullition du composé (A) avec celui du composé (B). 3 points
4. Déterminer le pourcentage en masse de carbone du composé (A). 2 points
5. a. Écrire l'équation de la réaction de combustion complète du composé (A) avec le dioxygène de l'air.
b. Calculer la masse de composé (A) qui consomme par combustion 21280 L d'air de pourcentage volumétrique 20% dioxygène, mesurés dans des conditions normales de température et de pression. 5 points

Sujet E.

1. Pour l'équation de la réaction :

$$\dots \text{KMnO}_4 + \dots \text{KI} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{I}_2$$
 - a. Écrivez les demi-équations d'oxydation et de réduction qui ont lieu lors de cette réaction.
 - b. Notez le rôle de KMnO_4 (oxydant/réducteur).
 - c. Notez les coefficients stœchiométriques de l'équation de la réaction chimique. 4 points
2. On prépare 300 mL solution par la dissolution de 10,26 g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dans l'eau. Calculez la concentration molaire de la solution préparée. 3 points
3. Une pile à combustion est représentée ci-dessous.



- Écrivez sur la feuille d'examen les composants de la pile, correspondant aux numéros 1, 2, 3, 4 dans la légende. 4 points
4. Écrivez l'équation de la réaction totale qui a lieu dans une pile à combustible avec électrolyte alcalin. 2 points
 5. Notez la représentation conventionnelle de la pile à combustible avec électrolyte alcalin. 2 points

Masses atomiques : H- 1 ; C- 12 ; O- 16 ; Al- 27 ; S- 32.
Volume molaire (conditions normales) : $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

TROISIÈME SUJET

(30 points)

Sujet F.

L'électrolyse du chlorure de sodium est utilisée pour obtenir l'hydroxyde de sodium, matière première dans l'industrie du savon.

1. Ecrivez les équations des processus chimiques qui ont lieu aux électrodes. 2 points
2. Ecrivez l'équation de la réaction qui a lieu pendant l'électrolyse de la solution de chlorure de sodium. 3 points
3. On a soumis à l'électrolyse une solution obtenue par la dissolution dans l'eau de 5850 g chlorure de sodium, d'une pureté de 90%. Calculez le volume d'hydrogène, mesuré dans des conditions normales, qui peut être obtenu pendant l'électrolyse. 4 points
4. On prend en considération les couples redox : Zn^{2+}/Zn , Ag^+/Ag .
 - a. Notez l'anode et la cathode de la pile construite en utilisant les couples redox mentionnés.
 - b. Ecrivez l'équation de la réaction générant le courant.
 - c. Représentez le symbole de la pile zinc – argent. 6 points

Sujet G.

L'essence pour les automobiles est constituée, en principal, d'un mélange d'alcanes isomères. On considère les isomères d'un alcane (A) qui contient 84,21% C, pourcentage de masse, existant dans la composition de l'essence :

1. Déterminez la formule moléculaire de l'alcane. 2 points
2. Ecrivez les formules semi-développées pour 2 isomères de l'alcane (A). 2 points
3. Ecrivez l'équation de la combustion de l'alcane (A). 2 points
4. On soumet à combustion 10 L d'essence ($\rho = 0,72 \text{ kg/L}$) qui contient 98%, pourcentage massique, de 2,2,4-triméthylpentane.
 - a. Calculez la masse de 2,2,4-triméthylpentane existant dans l'essence, exprimée en kilogrammes.
 - b. Déterminez la chaleur dégagée par la combustion de 2,2,4-triméthylpentane, le pouvoir calorique de celui-ci étant $44,3 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}$. 4 points
5. Le stéarate de sodium est un savon solide ayant la formule semi-développée :
 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COO}^-\text{Na}^+$.
 - a. Déterminez le rapport de masse C : H : O : Na.
 - b. Justifiez la capacité de lavage du stéarate de sodium. 5 points

Masses atomiques : H- 1 ; C- 12 ; O- 16 ; Na- 23 ; Cl- 35,5.

Volume molaire (conditions normales) : $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Potentiels redox standard :

$\epsilon^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,799 \text{ V}$, $\epsilon^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = - 0,763 \text{ V}$.