Contrôle n°4 des chapitres n°7,8,9 classes de première du 09.02.2026. Correction

Données :

M_C=12,g.mol^{-1}
M_O=16,g.mol^{-1}
M_H=1,00 g.mol^{-1}
M_{Na}=23,00 g.mol^{-1}

NOM……

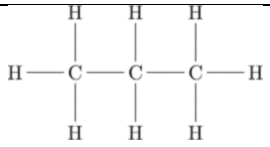
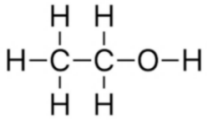
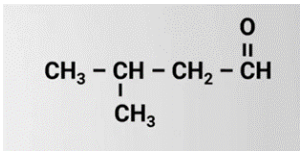
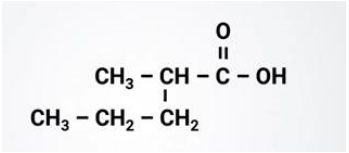
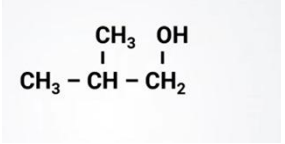
Prénom……

Nombre de carbones	Racine
1	*méth*
2	*éth*
3	*prop*
4	*but*
5	*pent*
6	*hex*
7	*hept*
8	*oct*
9	*non*
10	*déca*

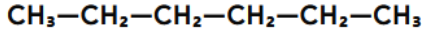
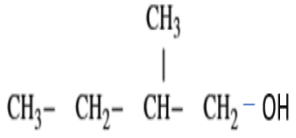
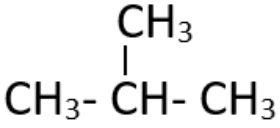
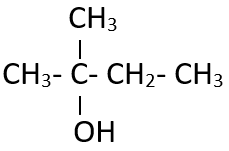
Liaison	Énergie de liaison (kJ.mol^{-1})
C – H	413
C – C	348
C – O	360
O = O	496
O – H	463
C = O	804
C = O dans CO_2	796

Commentaires :

I. (3pts) Exercice n°1 Donner les noms des molécules suivantes

Formule développée et semi-développée		**CH $_3$- CH $_2$-CH$_2$ CH $_2$-CH$_3$**	
Nom	**Propane**	**Pentane**	**Ethanol**
Formule développée et semi-développée			
Nom	**3méthylbutanal**	**Acide2-méthylpentanoïque**	**2-méthylpropan-1-ol**

II. (3pts) Exercice n°2 Donner les formules semi-développée des molécules ci-dessous

Nom	Formule semi -développée	Nom	Formule semi- développée
Hexane		**2-méthylbutan-1-ol**	
Méthylpropane		**2-méthylbutan-2-ol**	

III. (6pts) Exercice n°3 Synthèse du savon

A partir d'une masse de 20,0g d'un triester ($C_{57}H_{110}O_6$) et d'un volume de V=40,0mL d'une solution de concentration 10,0mol.L^{-1} en ions HO^-, on synthétise une masse de m'=13,0g de savon ($C_{18}H_{35}O_2Na$) et du glycérol : ($C_3H_8O_3$)

L'équation de la réaction s'écrit :

$$C_{57}H_{110}O_{6(l)} + 3\,(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}) \longrightarrow 3\,C_{18}H_{35}O_2Na_{(s)} + C_3H_8O_{3(aq)}$$

1. **(1pt) Calculer les quantités de matières initiales des réactifs**

On a $n(C_{57}H_{110}O_6)=m(C_{57}H_{110}O_6)/M(C_{57}H_{110}O_6)$

L'application numérique donne

$n(C_{57}H_{110}O_6)=20/(57.12+110.1+6*16)=20/890=2{,}24.10^{-2}$ mol

On a $n(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})=C.V=10.0{,}04=0{,}4$mol

2. **(1pt) Déterminer le réactif limitant**

On a $n(C_{57}H_{110}O_6) < n(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})/3$ car $2{,}24.10^{-2} < 0{,}13$mol

On en déduit que d'après l'équation bilan le réactif limitant est donc l'ester

3. **(1pt) En déduire la quantité de matière n_{max} de savon, attendue.**

Le coefficient stœchiométrique devant l'ester est de 1 soit = $n(C_{57}H_{110}O_6)_{initial} = x_{max}=2{,}24.10^{-2}$mol

Soit d'après l'équation bilan la quantité de matière maximale de savon obtenue sera de

$n_{max}=3.x_{max}=3.n(C_{57}H_{110}O_6)_{initial}=6{,}72.10^{-2}$ mol

4. **(1pt) Déterminer la quantité de matière n_P de savon, obtenue.**

La quantité de matière de savon obtenue est n=m(savon)/M(savon)

Avec m(savon)=13,0g et M(savon)= $M(C_{18}H_{35}O_2Na)=18.M_C+35.M_H+2.M_O+M_{Na}=306$g.mol^{-1}

Soit $n_P = m(savon)/M(savon)=13/306=4{,}24.10^{-2}$mol

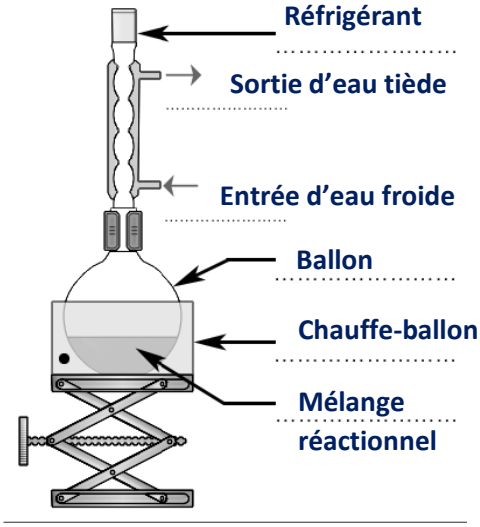
5. **(0,5pt) Calculer le rendement de la synthèse.**

Soit $\eta = n_P / n_{max}=4{,}24.10^{-2}/6{,}72.10^{-2}=0{,}63$ soit 63%

6. (1pt) Pour la synthèse du savon, on utilise un montage à reflux dessiné ci-dessous. Compléter la légende avec les mots ci-dessous et donner le principe de ce montage.

(mélange réactionnel, ballon, chauffe-ballon, réfrigérant, entrée d'eau froide, sortie d'eau tiède)

Un montage à reflux permet de chauffer le milieu réactionnel et ainsi d'accélérer la réaction chimique sans perte de réactifs et de produits par refoulement des gaz grâce au réfrigérant.



.

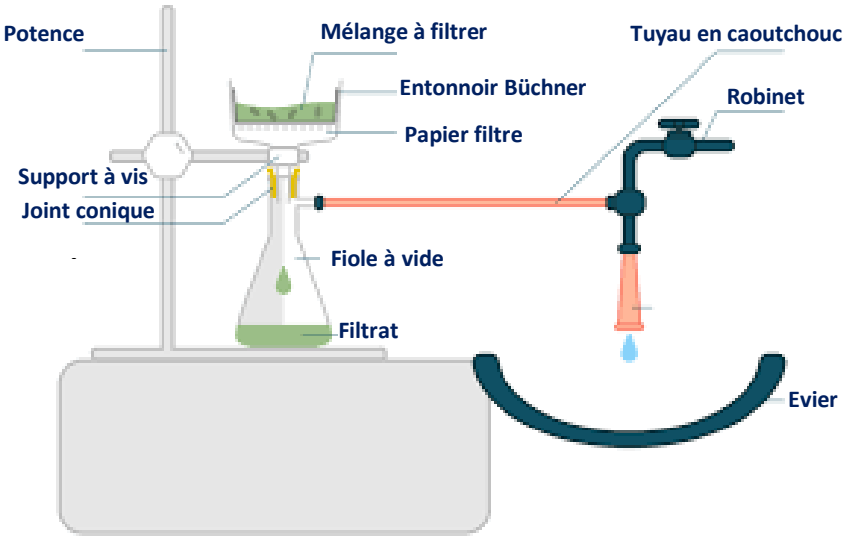
Pour assurer la précipitation du savon on ajoute de l'eau salée dans le milieu réactionnel



7. (0,5pt) Comment peut-on récupérer le savon formé ? Dessiner et légender le montage.

On procède à une filtration, pour séparer la phase solide de la phase liquide. On récupère le savon dans le substrat et on écarte la partie liquide dans le filtrat.

Pour accélérer la filtration ou peut réaliser un une filtration sous vide.



IV. (4pts) Combustion de l'éthanol

Les cheminées à éthanol C_2H_6O s'installent progressivement dans les foyers français. Faciles à mettre en place et pratiques d'utilisation, elles permettent d'utiliser un biocarburant pour se chauffer.

1. **(1pt) Ecrire l'équation de combustion complète de l'éthanol**

$$C_2H_6O_{(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$$

2. **(2pts) Calculer l'énergie de réaction molaire de combustion de ce combustible**

$E_{Comb}=E_{C-C}+5.\ E_{C-H}+ E_{C-O}+ E_{O-H}+3\ E_{O=O}\ -4.\ E_{C=O}-6.\ E_{-O-H}$

L'application numérique donne

$E_{Comb}=348+(5.413)+360+463+(3.496)-(4.796)-(6.463)=-1238kJ.mol^{-1}$

.

3. **(1pt) Calculer le pouvoir calorifique de l'éthanol**

L'énergie de combustion est donnée par mole. La masse molaire de l'éthanol est de $M(C_2H_6O)=46g.mol^{-1}$. On en déduit que : $PC=- E_{Comb}/M=-(-1238)/46= 26,9kJ/g$

Soit en kilogramme : PC=26,9 MJ/Kg

. **(4pts) combustion du propane**

1. **(1pt) Ecrire l'équation de combustion complète du propane C_3H_8**

$$C_3H_{8(l)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

2. **(2pts) Calculer l'énergie de réaction molaire de combustion du propane**

$E_{Comb}=2.E_{C-C}+8.\ E_{C-H}+5\ E_{O=O}\ -6.E_{C=O}-8.\ E_{-O-H}$

L'application numérique donne :

$E_{Comb}=2.348+8.413+5.\ 496-6.796-8.463=-2000kJ.mol^{-1}$

3. **(1pt) Calculer le pouvoir calorifique du propane**

L'énergie de combustion est donnée par mole. La masse molaire du propane est de :

$M(C_3H_8)=44g.mol^{-1}$. On en déduit que $PC=- E_{Comb}/M=-(-2000)/44=45,45kJ/g$

Soit en kilogramme : PC=45,45 MJ/Kg