

EXERCICES SUR DETERMINATION DE FORMULE BRUTE DES COMPOSES**EXERCICE 1**

La combustion de 3,6g d'un composé de formule $C_xH_yO_z$ fournit 8,7g de dioxyde de carbone et 3,7g d'eau.

1. Quelle est la composition centésimale massique de la substance ?
2. Quelle est la masse molaire moléculaire de la substance, sachant que la densité de sa vapeur Par rapport à l'air est de $d=2,48$.
3. Quelle est la formule brute de la substance ?

Réponses :

1. $\% C \approx 66,7\%$; $\% H \approx 11,1\%$ et $\% O \approx 22,2\%$
2. $M = 71,92 \approx 72 \text{ g/mol}$
3. C_4H_8O

EXERCICE 2

La formule de l'éthanol est C_2H_6O . Calculer les pourcentages en masse de Carbone, d'hydrogène et d'oxygène de l'éthanol

Réponses

$\% C \approx 52,17\%$; $\% H \approx 13,04\%$ et $\% O \approx 34,79\%$

EXERCICE 3 : la salade source de magnésium

La formule de la chlorophylle est $C_{55}H_{72}N_4O_5Mg$

1. Calculer le pourcentage massique de Mg contenu dans la chlorophylle.
2. Sachant que 1kg de feuilles contient environ 2g de chlorophylle, calculer la masse de Mg absorbée lorsqu'on mange 250g de salade. Quel est le nombre correspondant d'atomes de magnésium ?

EXERCICE 4

Calculer les densités par rapport à l'air des gaz suivants : monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, ammoniac. En déduire leurs masses volumiques, dans les conditions normales de température et de pression sachant que dans ces conditions, 1 cm³ d'air pèse $1,293 \cdot 10^{-3} \text{g}$.

EXERCICE 5

La densité par rapport à l'air de l'acide acétique à l'état gazeux est voisine de 2. L'analyse de ce corps conduit à lui attribuer la formule indéterminée $(CH_2O)_n$ où n est un nombre entier. Quelle est la formule de ce corps ?

EXERCICE 6

La combustion de 1,15g d'un composé D donne 2,2g de dioxyde de carbone et 1,35g d'eau.

1. D a pour formule $(C_xH_yO_z)_n$, calculer x, y et z.
2. Le volume molaire de D liquide est de 62,2ml/mol et sa densité par rapport à l'eau est de 0,74 ; en

déduire la formule de D.

3. En respectant la covalence des éléments, indiquer les formules développées envisageables pour D. Sachant que l'étude structurale de la molécule de D montre l'existence d'une liaison C-C, préciser D

EXERCICE 7

L'essence de térébenthine a pour principal constituant le pinène, un hydrocarbure de formule $C_{10}H_{16}$.

1. Ecrire l'équation-bilan de sa combustion complète avec le dioxygène, en supposant celui-ci en excès. Quel est le volume de dioxygène mesuré dans les conditions normales de température et de pression, nécessaires pour brûler complètement 1g d'essence térébenthine ?
2. Quel est le volume d'air correspondant ?
3. Comment expliquer que la combustion de cette essence donne un dépôt de carbone ?

EXERCICE 8

un liquide B, d'odeur analogue à celle de l'ammoniac, a pour composition centésimale massique :

$C = 53,3\%$; $N = 31,1\%$; $H = 15,6\%$.

1. Déterminer sa formule brute sachant que sa masse molaire est de 45 g.mol^{-1} .
2. En tenant compte de la covalence des éléments, indiquer les formules développées possibles pour B
3. L'étude structurale de la molécule du composé B indique l'absence de liaison carbone-carbone ; en déduire sa formule développée.

EXERCICE 9

L'analyse quantitative d'une masse $m=0,36 \text{g}$ d'une substance organique S ne contenant que du carbone, de l'hydrogène et de l'Oxygène a donné les résultats suivants :

- Augmentation de masse des tubes à ponce sulfuriques : 0,45g
 - Augmentation de masse des tubes à potasse : 0,88g.
- D'autre part la détermination de la densité de vapeur de cette substance a donné : $d \approx 2,5$.
1. Déterminer la composition centésimale de S
 2. Quelle est la formule molaire de S et donner sa masse molaire exacte.
 3. Donner au moins trois formules semi-développées correspondant à cette formule. Comment appelle-t-on ces corps ayant même formule brute ?

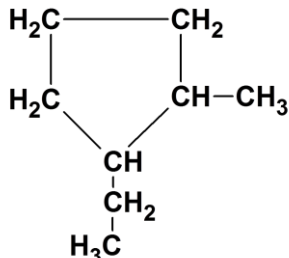
EXERCICE SUR LES ALCANES

EXERCICE 1 : Ecrire les formules développées des alcanes de formule brute C_6H_{14} . Donner le nom de chacun d'eux

EXERCICE 2 : Ecrire la formule développée de tous les cyclanes dont la formule brute est C_6H_{12} et dont le cycle possède au moins quatre atomes de carbone. Les nommer.

EXERCICE 3

Déterminer le nom des hydrocarbures suivants :

- $$\begin{array}{ccccccc} H_3C & -CH & -HC & -CH_2 & -CH_3 \\ & | & & & | \\ & CH_3 & & & CH_3 \end{array}$$
- $$\begin{array}{ccccccc} H_3C & -HC & -CH & -CH & -CH_2 & -CH_3 \\ & | & | & | & & \\ & CH_3 & CH_2 & CH_3 & & \\ & & | & & & \\ & & CH_3 & & & \end{array}$$
- $$\begin{array}{ccccc} H_3C & & CH_3 & & \\ | & & | & & \\ H_3C & -C & -C & -CH_3 \\ | & & | & & \\ CH_3 & & CH_3 & & \end{array}$$
- 
- $$\begin{array}{ccccccc} & H_2C-CH_3 & & & & & \\ & | & & & & & \\ H_3C & -C & -CH_2 & -CH_2 & -CH_2 & -HC & -CH_3 \\ & | & & & & | & \\ H_2C & -CH_2 & -CH_3 & & & CH_3 & \\ & & & & & | & \\ & & & & & CH_3 & \end{array}$$
- $$\begin{array}{ccccccc} & & & CH_3 & & & \\ & & & | & & & \\ & & & H_2C & & & \\ & & & | & & & \\ H_3C & -CH_2 & -HC & -CH_2 & -C & -CH_3 \\ & & | & & | & \\ & & CH_3 & & H_3C & \end{array}$$

EXERCICE 4 : densité des alcanes gazeux

Etablir la formule donnant la masse molaire $M(n)$ d'un alcane à n atomes de carbone. Pour les alcanes gazeux à $25^\circ C$ sous 1 atmosphère ($n \leq 4$), exprimer leur densité $d(n)$ par rapport à l'air. En déduire ceux qui sont plus denses que l'air, sachant que la densité de l'air est $d_{air}=1,29$.

EXERCICE 5 : Combustion d'un alcane

la combustion complète d'un volume V d'alcane gazeux nécessite un volume $5V$ de dioxygène, les deux volumes étant mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

- Donner la formule et le nom de cet alcane.
- Quels produits obtient-on par monobromation de celui-ci ?

EXERCICE 6 : les recharges de camping-gaz.

Les recharges de camping-gaz pour randonneurs

contiennent 90g de butane.

- Calculer la quantité de butane contenue dans la recharge.
- Calculer le volume qu'occuperait cette quantité à $25^\circ C$ et sous une pression de 101,3kPa.
- Quel est le volume d'air nécessaire, dans ces mêmes conditions de température et de pression, pour permettre la combustion complète de tout le gaz contenu dans la recharge ?

EXERCICE 7 : Mélange d'alcanes

La combustion complète de $6cm^3$ d'un mélange d'éthane et de butane fournit $16cm^3$ de dioxyde de carbone, les deux volumes étant mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression. Calculer la composition molaire du mélange, sa densité, et le volume de dioxygène nécessaire à la combustion.

EXERCICE 8 : chloration d'un alcane

- Ecrire la formule du 2-méthylpropane, ainsi que celles de ses dérivés monochlorés.
- On veut fabriquer les dérivés monochlorés du 2-méthylpropane par action directe du dichlore sur l'alcane. Quelles doivent être les proportions du mélange initial ? On suppose que la réaction de substitution s'effectue au hasard, c'est-à-dire que tous les atomes d'hydrogène ont la même probabilité d'être remplacés par un atome de chlore. Quelles devraient être les proportions relatives des deux dérivés monochlorés obtenus ?
- L'expérience montre que l'on obtient deux fois plus de 1-chloro-2-méthylpropane que de 2-chloro-2-méthylpropane. que peut-on en conclure ?

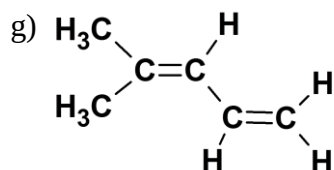
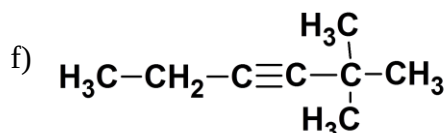
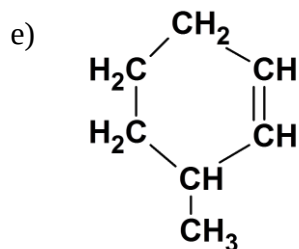
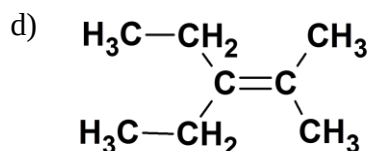
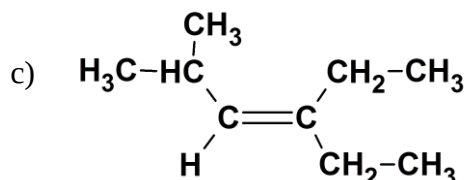
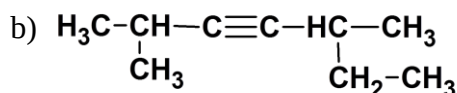
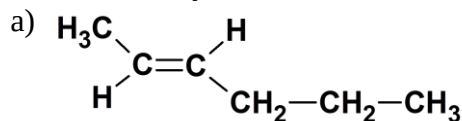
EXERCICE 9

- On enferme dans un eudiomètre $5cm^3$ d'un hydrocarbure A et $15cm^3$ de dioxygène. Après passage de l'étincelle et refroidissement, il reste $10cm^3$ d'un mélange gazeux dont la moitié peut être absorbée par une solution de potasse. Déterminer la formule et le nom de A.
- Dans les mêmes conditions expérimentales, on place dans l'eudiomètre $2cm^3$ d'un hydrocarbure B et $9cm^3$ de dioxygène. Le volume de gaz résiduel après étincelle et refroidissement est maintenant $7cm^3$ dont $3cm^3$ peuvent se fixer sur du phosphore. Déterminer la formule de B Est-ce un alcane ?

EXERCICE SUR LES ALCENES ET ALCYNES

EXERCICE 1 : Nomenclature

Nommer les hydrocarbures suivants :

**EXERCICE 2 Nomenclature**

Représenter la formule développée des hydrocarbures suivants :

- 4,5-Diméthylhex-2-ène
- 3-éthyl-2,5-diméthylhept-2-ène
- 2,5-diméthylhex-3-yne
- 5-éthyl-2,4-diméthylhepta-2,4-diène
- 3-éthyl-5-méthylcyclohexène

EXERCICE 3 Isomères

Ecrire la formule développée de tous les hydrocarbures de formule C_5H_{10} .

Donner leurs noms. Les classer en deux familles.

EXERCICE 4 Isomères

Ecrire la formule développée des alcynes isomères du cyclopentane. Donner leurs noms.

EXERCICE 5 Vapocraquage de l'éthane

A une température de l'ordre de 800°C, l'éthane se décompose pour donner de l'éthylène et du dihydrogène. Cette réaction, qui s'effectue dans un vapocraqueur, est l'une des voies utilisées aujourd'hui pour préparer l'éthylène. La réaction n'étant pas totale, il reste de l'éthane dans les gaz sortant du réacteur.

Diverses opérations permettent de séparer des autres produits l'éthylène formé et l'éthane restant. On souhaite déterminer la composition du mélange d'éthane et d'éthylène ainsi obtenu.

la densité du mélange par rapport à l'air est de 0,98 : en déduire sa composition centésimale molaire.

EXERCICE 6 Chloration d'un mélange.

La densité par rapport à l'air d'un mélange d'éthylène et de propène est de 1,3.

- Quelle est la composition centésimale molaire du mélange ? en déduire sa composition centésimale massique.
- On traite 20 cm³ de ce mélange par du dichlore, pris dans les mêmes conditions de température et de pression que le mélange. La réaction se déroule à l'obscurité. Ecrire la formule des produits obtenus ; donner leur nom. Quel est le volume minimal de dichlore nécessaire ?
- Déterminer la composition centésimale molaire du mélange ainsi obtenu. en déduire sa composition centésimale massique. Conclure.

EXERCICE 7 Hydratation du but-1-ène

l'Hydratation du but-1-ène conduit à un de deux alcools.

- Donner leur formule développée, ainsi que leur nom. Notons A le composé formé de façon préférentielle.
- Industriellement, A est produit par hydratation du but-1-ène, avec un rendement de 92%. La production européenne du composé A, a été évaluée, en 1981 à 255 000 tonnes. Calculer la masse de but-1-ène nécessaire cette production.

EXERCICE 8 : Formule d'un alcène

- Un hydrocarbure B contient 85,71% (en masse) de carbone. quelle est sa formule brute ? Peut-on calculer sa masse molaire ?
- A l'obscurité, B réagit mole à mole avec le

dibrome. le composé obtenu contient 74% en masse de Br. Quelle est sa formule brute ? représenter les formules possibles pour B

- d) L'hydratation de ses isomères conduit préférentiellement à l'alcool C. l'hydratation de ses isomères conduit préférentiellement au même alcool D, isomère de C. En déduire les formules de B, C et D

EXERCICE 9 : Analyse d'un polymère

- a) L'analyse d'un polymère montre qu'il contient en masse 56,8 % de chlore, 38,4% de carbone, le reste étant de l'hydrogène. Déterminer le motif le plus simple répondant à cette composition ; Identifier alors le polymère étudié.
- b) Indiquer deux façons de préparer le monomère correspondant, en utilisant comme réactif soit de l'éthylène soit de l'acétylène.

EXERCICE 10 : Identification d'un polymère

Un polymère ne donne par combustion que du dioxyde de carbone et de l'eau. Sa masse molaire moyenne est de 105 000g/mol et son degré de polymérisation moyen de 2 500

- a) Déterminer la masse molaire et la formule brute de l'alcène monomère.
- b) Donner sa formule développée et son nom.
- c) Rechercher autour de soi des utilisations pratiques du polymère analysé.

Monomère	Polymère	Applications
Éthylène $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Polyéthylène (PE) $-\{\text{CH}_2-\text{CH}_2\}_n$	Emballage d'aliments, films plastiques flacons, bidons...
Propène $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$	Polypropylène $-\{\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)\}_n$	Objets moulés résistants, récipients valises, pare-choc...
Chlorure de vinyle $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$	Polychlorure de vinyle (PVC) $-\{\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})\}_n$	Tuyau, canalisations, bouteilles Volets...
Styrène $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$	Polystyrène (PS) $-\{\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\}_n$	Casiers de réfrigérateurs, mobilier transparent, jouets...
Cyanure de vinyle $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$	Polyacrylonitrile (PAN) $-\{\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CN})\}_n$	Fibres synthétiques, vêtements,...

EXERCICE SUR LES COMPOSES AROMATIQUES : LE BENZENE**EXERCICE 1 : Isomérisation**

A la formule brute C_9H_{12} correspond huit composés aromatiques isomères ; les représenter et les nommer

EXERCICE 2 : combustion du Benzène

- 1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du benzène.
- 2- On effectue la combustion de 5cm^3 de benzène. Quel est le volume de dioxygène nécessaire ? Quel est le volume d'air correspondant (dans les conditions normales) ?
- 3- Lorsque l'on réalise la combustion à l'air libre, la flamme est très fuligineuse (flamme noirâtre). Pourquoi ?
Données : masse volumique du benzène : $\rho = 880\text{ kg.m}^{-3}$

EXERCICE 3 : Hydrogénation du Benzène

L'hydrogénation industrielle du benzène selon le procédé I.F.P. (Institut Français de pétrole) se fait en présence de Ni à 200°C et sous une pression de $4,1.10^6\text{ Pa}$; dans ces conditions, le benzène est liquide et le cyclohexane gazeux . Le rendement de l'opération est sensiblement de 100%. Calculer pour 1 tonne de cyclohexane produit :

- 1- La masse de benzène utilisé ;
- 2- Le volume minimal de dihydrogène à introduire (volume à calculer dans les conditions du réacteur)

EXERCICE 4 : Bromation du benzène

On veut réaliser un mélange de benzène et de dibrome dans les proportions stœchiométriques de la réaction de monobromation. Dans quel rapport de volume faut-il prendre les deux réactifs ?

Données : les masses volumiques du benzène et du dibrome sont respectivement de 880 kg.m^{-3} et de 3250 kg.m^{-3}

EXERCICE 5 : Identification de composés organiques

Dans une armoire où l'on a stocké du cyclohexane, du cyclohexène et du benzène, trois flacons ont perdu leurs étiquettes.

Proposer une série de tests permettant d'identifier le contenu de ces flacons.

EXERCICE 6 : Action du dibrome sur le toluène

Dans un tube à essais, introduisons quelques centimètres cubes de toluène puis quelques gouttes

de dibrome liquide. Le mélange orange obtenu, solution de dibrome dans le toluène, n'évolue pas dans l'obscurité. Répartissons ce mélange dans deux tubes A et B.

Dans A, ajoutons un peu de poudre de fer : une réaction se produit immédiatement et le gaz qui se dégage fait virer au rouge un papier pH humide présenté à l'extrémité du tube à essais.

Dans B, on n'ajoute rien mais on place le tube au soleil : la décoloration du mélange se fait progressivement avec le même dégagement gazeux acide qu'en A.

Interpréter ces observations et écrire les équations bilans des deux réactions mises en jeu.

EXERCICE 7 : Détermination de la composition d'un mélange benzène-styrène.

Dans 10 cm^3 d'un mélange de benzène et de styrène à doser, on introduit un peu de bromure de fer (III) puis, goutte à goutte et en agitant, du dibrome pur tant que la coloration brun rouge ne persiste pas.

Le dégagement gazeux qui se produit simultanément est envoyé à barboter dans une solution de nitrate d'argent, où il provoque la formation d'un précipité blanc jaunâtre.

On admettra que ces conditions opératoires ne permettent pas les polysubstitutions sur les noyaux benzéniques.

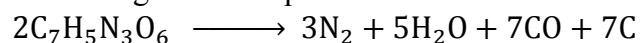
Le volume de dibrome versé est de $8,4\text{ cm}^3$; le précipité blanc est filtré, séché et pesé : sa masse est de $19,1\text{g}$.

- 1- Quelles sont les réactions mises en jeu dans cette manipulation ?
- 2- Déterminer les compositions molaires et volumiques de l'échantillon étudié.
- 3- Sachant que la masse volumique du benzène est de 880 kg.m^{-3} , déterminer celle du styrène.
Donnée : masse volumique du dibrome $\rho = 3250\text{ kg.m}^{-3}$.

EXERCICE 7 : TNT : Préparation et explosion.

Le T.N.T est le 2,4,6-trinitrotoluène.

- 1- Ecrire sa formule développée et l'équation bilan de sa synthèse à partir du toluène.
- 2- Calculer les masses de toluène et d'acide nitrique nécessaires pour obtenir une tonne de T.N.T.
- 3- Lorsqu'il explose, le T.N.T se décompose suivant la réaction globale d'équation-bilan :



La réaction étant très exothermique, l'eau produite est à l'état gazeux.

Calculer la quantité de gaz produits par l'explosion de 100g de T.N.T.

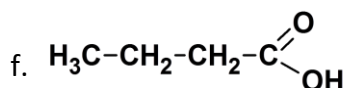
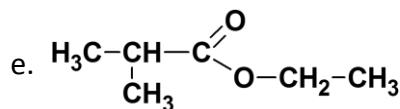
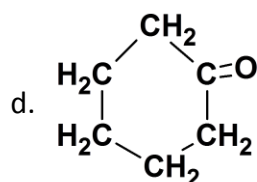
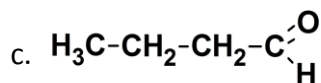
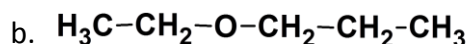
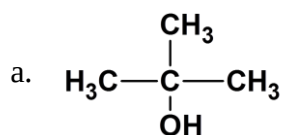
EXERCICES SUR LES COMPOSES OXYGENES

Exercice 1 : Formules.

Ecrire la formule développée des corps suivants : 3-méthylbutanol ; éthoxypropane ; pentanal ; 3-méthylbutanone ; acide 2-méthylpropanoïque ; propanoate de méthyle

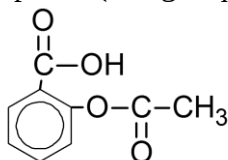
Exercice 2 : Nomenclature

Nommer les composés de formule :

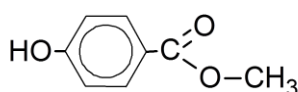
**Exercice 3 : Composés oxygénés utilisés en pharmacologie.**

Dans chacun des composés ci-dessous, repérer les groupes caractéristiques et préciser la nature de la fonction correspondante :

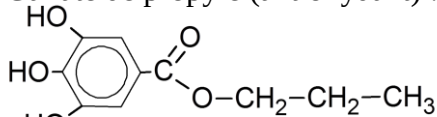
1. Aspirine (analgésique et fébrifuge)



2. Nipasol (fongicide)



3. Gallate de propyle (antioxydant) :



Enseignant : Jules Dambagouri BAGBIAGA

Exercice 4 : Isomères.

Ecrire la formule développée de tous les isomères non cycliques de formule brute $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$: trois d'entre eux sont mono fonctionnels ; les autres sont di-fonctionnels, c'est-à-dire qu'ils présentent deux groupes caractéristiques distincts. On ne considérera pas les composés où deux groupes hydroxyle sont portés par le même atome de carbone ni ceux où le groupe hydroxyle est fixé sur un carbone trigonal.

Exercice 5 : Identification de composés.

Un composé A dont la masse molaire est $M_A=74\text{g/mol}$ a été obtenu par addition d'eau sur un alcène linéaire présentant deux stéréoisomères B et C. Ecrire la formule des trois corps A, B et C, et les nommer.

Exercice 6 : dosage de l'acide éthanöïque.

On désire déterminer la concentration d'une Solution d'acide éthanöïque. On prélève à cette fin 10cm^3 de cette solution, que l'on dose par une solution de soude de concentration $0,12\text{mol/l}$, en présence de phénolphthaléine.

- Comment repère-t-on le point d'équivalence ?
- Déterminer la concentration de la solution d'acide sachant que le volume de soude ajouté à l'équivalence est de $9,2\text{cm}^3$.

Exercice 7 : détermination de la formule brute d'un acide.

Le dosage de 1g d'un monoacide organique nécessite $11,35\text{cm}^3$ d'une solution molaire de soude. La combustion de 1g de cet acide fournit $0,818\text{g}$ d'eau. Détermine la formule brute de cet acide. Ecrire les formules développées envisageables pour cet acide.

Exercice 8 : synthèse du propan-2-ol

La synthèse du propan-2-ol par hydratation du propène selon le procédé Veba est très comparable à celle de l'éthanol à partir de l'éthylène. Un mélange gazeux de propène et de vapeur d'eau à 180°C , sous une pression de 40bars, est envoyé sur un catalyseur à base d'acide phosphorique. Malgré un faible taux de conversion du propène, le rendement global de la synthèse est finalement de 97%, grâce à un recyclage du réactif non transformé.

Ecrire l'équation-bilan de la réaction de cette synthèse et calculer la masse de propène nécessaire à la préparation d'une tonne de propan-2-ol

Exercice 9 : Estérification de l'acide valérique.

L'acide valérique fut isolé à partir des racines de la valériane. Son nom systématique est l'acide pentanoïque. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'acide Valérique sur le 3-méthylbutan-1-ol

Exercice 10 : formule développée d'un ester.

Un ester A a pour formule brute $C_4H_8O_2$.

1. Quelles sont les diverses formules développées de cet ester ? dans chaque cas, écrire la réaction d'estérification correspondante et nommer tous les composés mis en jeu.
2. Soient B l'acide carboxylique et C l'alcool utilisé pour la synthèse de A. Déterminer les formules de A, B et C, sachant que l'oxydation ménagée de C par un excès de permanganate de potassium en milieu acide conduit à B.

Exercice 11 : détermination de la formule d'un ester.

L'analyse pondérale d'un composé organique oxygéné conduit aux résultats suivants : 58,8% de C ; 9,8% de H ; 31,4% de O.

1. Déterminer la formule brute du composé.
2. Sachant qu'il s'agit d'un mono-ester, calculer sa masse molaire. Quelles sont les formules développées envisageables pour ce composé ?
3. 10cm^3 d'une solution aqueuse contenant 5g/l de l'acide correspondant à cet ester sont dosés par une solution de soude à 0,06 mol/l. le changement de coloration se produit pour $11,25\text{cm}^3$ de soude versée. Quelle est masse molaire de l'acide ? écrire les formules de l'acide et de l'ester. Y-a-t-il plusieurs possibilités ?

Exercice 12 : Vitesse moyenne d'une réaction d'estérification

On effectue une estérification à partir d'un mélange de 2moles d'acides éthanóïque et 1mole d'éthanol.

A un instant t_1 , un dosage montre qu'il reste encore 1,58mole d'acide ; à l'instant t_2 postérieur, un nouveau dosage montre qu'il reste 1,44mole d'acide.

1. Calculer la composition du mélange à ces deux instants.
2. On appelle vitesse moyenne d'estérification le quotient : $\frac{n(t_2)-n(t_1)}{t_2-t_1}$; où $n(t)$ est la quantité d'ester à l'instant t . Calculer la vitesse de la réaction sachant que $t_1 = 45\text{min}$ et $t_2 = 1\text{h}28\text{min}$. En quelle unité exprimera-t-on cette vitesse ?

Exercice 13 : Etude d'une estérification

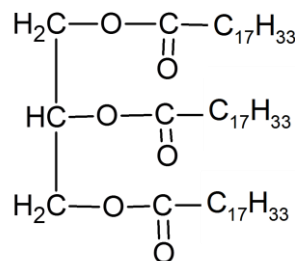
On réalise un mélange équimolaire d'acide éthanóïque et d'éthanol, puis on étudie le déroulement de la réaction, à la température constante de 200°C , en dosant toutes heures l'acide restant, les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau suivant :

Temps (h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
n_{acide} (mol)	1,4	0,8	0,59	0,52	0,48	0,47	0,46	0,46	0,46

1. Tracer le graphique $n=f(t)$
2. On appellera *temps de demi-réaction*, noté $t_{1/2}$, le temps correspondant à la formation de la moitié de l'ester que l'on obtient à l'équilibre. Déterminer graphiquement la valeur de $t_{1/2}$ à 200°C .
3. Sur le graphe précédent, tracer l'allure du graphe $n(t)$ pour le mélange initial maintenu à la température constante de 180°C , sachant qu'à cette température ; $t_{1/2} = 2\text{h}40\text{min}$
4. Tracer toujours sur le même graphe, l'allure de la courbe $n(t)$ à 200°C pour le même mélange équimolaire auquel on a ajouté quelques centimètres cubes d'acide sulfurique concentré. Justifier le tracé obtenu.

Exercice 14 : savon de Marseille.

Un savon de Marseille contenant en masse 23% d'oléate de sodium obtenu par saponification de la soude, d'huile d'olive renferment en masse 78% de tri-oléate de glycérol :



1. Ecrire l'équation de la saponification.
2. Quel est le volume d'huile d'olive nécessaire pour préparer un pain de savon de 200g ?
Donnée : masse volumique de l'huile d'olive : $0,92\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$