

Collection MOBAMA  
Edition: 2015



**CHIMIE**

Exercices  
Corrigés

**1<sup>ère</sup>**  
**S**

**Tome 1**

Lycée Seydina Limamou Laye  
Guédiawaye

# PREFACE

Cet ouvrage, parfaitement conforme aux nouveaux programmes des classes de secondes S permettra aux élèves :

- D'effectuer un travail continu, soutenu et efficace en cours d'année
- De développer des automatismes qui leur permettront de mieux se prendre en charge
- De participer activement aux apprentissages et de se préparer efficacement aux évaluations.

Ce document, véritable outil de travail, peut être utilisé après chaque chapitre étudié en classe.

Il contient des exercices originaux spécialement conçus en tenant compte des nouvelles approches de l'enseignement des Sciences Physiques .

Pour faciliter l'auto-apprentissage, certains exercices sont corrigés à la fin du document.

Nous souhaitons, à la lecture de ce document destiné aux élèves, que les collègues nous transmettent leurs critiques et suggestions pour l'amélioration de ce travail. Nous les remercions d'avance.

**LES AUTEURS**

Réalisé par MOMO WADE

77.095

GENERALITES  
SUIVA  
ORGANIQUE

COLLECTIF

COLLECTION **MOBAMA**

CHIMIE TOME 1 PREMIERE **S** EDITION 2015

1

Données relatives à tous les exercices : Masses molaires atomiques (en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) de quelques éléments chimiques

Élément	H	C	N	O	Na	Mg	S	Cl	Ca	Cu	Br
M( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	1	12	14	16	23	24	32	35,5	40	63,5	80

### Exercice 1

Calculer la composition centésimale en masse:

- De l'acide glutamique :  $\text{C}_5\text{O}_4\text{H}_9\text{N}$
- De la leucine :  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_2\text{N}$
- Du glycolle  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$
- De la chlorophylle :  $\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{N}_4\text{O}_5\text{Mg}$
- De l'hélianthine :  $\text{C}_{14}\text{H}_{15}\text{O}_3\text{N}_3\text{S}$

### Exercice 2

L'urée est formée de :

20,00 % de carbone ; 6,66 % d'hydrogène ; 26,67 % d'oxygène  
46,67 % d'azote.

Déterminer sa formule sachant qu'elle ne contient qu'un seul atome de carbone.

$$\frac{MA}{100} = \frac{12}{100} = \frac{12}{100} = 12\%$$

### Exercice 3

La masse molaire du saccharose est  $342 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . P

Déterminer sa formule sachant qu'il ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène avec les pourcentages : % C : 42,11 % ; % H : 6,43 %.

### Exercice 4

La composition centésimale en masse de la saccharine est la suivante : 45,9% de carbone ; 2,7% d'hydrogène ;

26,2% d'oxygène ; 7,7% d'azote ; 17,5% de soufre.

Sachant que la molécule comporte un seul atome de soufre, trouver la formule brute de la saccharine.

### Exercice 5

La pourpre, qui ornait le bas de la toge romaine est extraite d'un coquillage abondant en Méditerranée, le murex.

Cette matière colorante a pour composition centésimale massique:

C : 45,7 % ; H : 1,9 % ; O : 7,6 % ; N : 6,7 % ;

Br : 38,1 %.

1. Calculer la composition molaire de la pourpre et donner sa formule sous la forme :  $(C_xH_yO_zN_tBr)_n$  ; x, y, z, t, n étant des entiers naturels.

2. Sachant que la molécule de pourpre contient deux atomes de brome, calculer sa masse molaire.

### Exercice 6

1. Le cholestérol est une substance du groupe des stéroïdes qui provoque le durcissement des artères.

Déterminer sa formule brute sachant qu'il ne contient que les éléments carbone, hydrogène et oxygène, que sa composition centésimale est : %C = 83,94 ; %H = 11,92 et que sa molécule ne comporte qu'un seul atome d'oxygène.

2. Les plantes contiennent parfois des bases azotées appartenant à la famille des alcaloïdes ; la nicotine est l'alcaloïde du tabac.

Déterminer sa formule brute sachant qu'elle ne contient que les éléments carbone, hydrogène et azote, que le pourcentage de carbone vaut 74,07 et que sa molécule comporte deux atomes d'azote. Sa masse molaire est égale à  $162 \text{ g.mol}^{-1}$ .

### Exercice 7

Un composé gazeux a, dans les conditions normales, une masse volumique égale à  $1,34 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Déterminer sa formule sachant qu'il ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène avec les pourcentages massiques suivants : C : 40,0% ; H : 6,67 %.

### Exercice 8

L'analyse élémentaire d'un composé organique A indique qu'il est formé en masse de 40% de carbone, de 6,7% d'hydrogène et de 53% d'oxygène.

Ces données suffisent-elle pour déterminer la formule brute du composé A ? Quelle est la formule brute la plus simple pour A ?

### Exercice 9

Un composé organique contient les éléments C, H, O, N. La densité de sa vapeur par rapport à l'air est  $d = 2,07$ . Par oxydation complète de 6g de ce composé on obtient 4,4g de dioxyde de carbone, 3,6g d'eau et 0,1mol de diazote. Quelle est sa formule brute

### Exercice 10

On soumet à l'analyse 0,2523 g d'une substance organique ne contenant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. On obtient 0,1846 g d'eau et 0,4470 g de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de cette substance est 2,56.

1/ Quelle est la composition centésimale massique de cette substance ?

2/ Déterminer sa formule.

### Exercice 11

La dégradation d'un produit pharmaceutique de masse  $m = 10\text{g}$  a donné : 5,94g d'eau et 18,8g de dioxyde de carbone. On sait de plus que le composé renferme en masse 26% d'oxygène et que sa masse molaire est  $M = 184 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Trouv  
uniqu

Exerc  
Le su  
brute  
donné  
1. Ecr  
2. Dé  
quant

Exerci  
La cor  
compo  
20cm<sup>3</sup>  
l'eau.  
1. Ces  
brute  
2. La c  
form  
A.

Exerci  
L'oxy  
dioxy  
a) Mo  
b) La  
est

Exerci  
La cor  
carbo  
de dio  
1) Qu

COLLECT

Trouver la formule brute du composé sachant qu'il renferme uniquement du carbone, de l'hydrogène, de l'azote et de l'oxygène.

### Exercice 12

Le sucre alimentaire le plus courant est le saccharose, de formule brute  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . La pyrolyse d'un morceau de sucre de 5,5g ne donne que du carbone et de l'eau.

1. Ecrire l'équation -bilan de cette pyrolyse.
2. Déterminer la masse molaire du saccharose. En déduire la quantité, puis la masse du carbone obtenue lors de cette pyrolyse.

### Exercice 13

La combustion complète de  $20\text{cm}^3$  d'un composé gazeux A comportant du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène nécessite  $20\text{cm}^3$  de dioxygène et produit  $20\text{cm}^3$  de dioxyde de carbone et de l'eau.

1. Ces données suffisent - elles pour déterminer la formule brute du composé A.
2. La densité par rapport à l'air de ce corps est de 1,03 quelle est sa formule brute ? En déduire les différents isomères possibles pour A.

### Exercice 14

L'oxydation complète de 0,250g de naphthalène conduit à 0,88g de dioxyde de carbone et 0,144g d'eau.

- a) Montrer que le naphthalène ne contient que les éléments C et H.
- b) La masse moléculaire du naphthalène est  $M=128\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Quelle est sa formule brute ?

### Exercice 15

La combustion complète de 0,6574 g d'un composé formé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène donne 0,7995 g d'eau et 1,5640 g de dioxyde de carbone.

- 1) Quelle est la composition centésimale 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 environ égale à 2,6 ?
- 3) Quelle est la formule brute de la substance ?

### Exercice 16

Un composé organique (A) a pour composition centésimale massique : C : 60,0% ; H : 13,3% ; O : 26,7%. Sa densité de vapeur par rapport à l'air est  $d = 2,07$ .

- 1) Déterminer la formule brute de ce composé.
- 2) En tenant compte de la valence des éléments, écrire les formules développées de A.
- 3) L'étude structurale de la molécule de A indique la présence d'une seule liaison covalente carbone-carbone ; en déduire la formule développée de A.

### Exercice 17

Le benzène est un composé organique de formule  $C_6H_6$ . Par combustion de 1g de benzène on obtient 0,69g d'eau et 1,69g de dioxyde de carbone.

- a) Montrer que la combustion est incomplète.
- b) En admettant que le carbone qui n'a pas brûlé apparaît sous forme solide (noir de fumée), calculer la masse de carbone solide apparue ?
- c) Quel volume d'air mesuré dans les conditions normales a été utilisé pour cette combustion ?

### Exercice 18

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

- 1) Quelle est la composition centésimale 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  $d = 2,48$ .

3) Quelle est la formule brute de la substance ?

### ✕ Exercice 19

Afin de déterminer la formule brute d'un composé organique A, on réalise les deux expériences suivantes :

- On oxyde 0,344 g du composé A par CuO ; il se forme 0,194 g de vapeur d'eau et 0,957 g de dioxyde de carbone.
- On oxyde 0,272 g du composé A par le dioxygène dans un courant de dioxyde de carbone ; il se forme 41,9 mL de diazote gazeux.

Lors de ces deux expériences la température est de  $18^{\circ}\text{C}$  et la pression de  $10^5$  pascals.

Déterminer :

1. La composition centésimale massique du composé A
2. La formule molaire la plus simple du composé A.
3. La masse minimale d'oxyde de cuivre(II) utilisée dans la première expérience en supposant que CuO est exclusivement transformé en Cu.

Donnée : constante des gaz parfait est  $R = 8,314 \text{ S.I}$

### Exercice 20

Un hydrocarbure renferme 14 % d'hydrogène.

1. Quelles sont les formules brutes possibles pour ce composé ?
2. Quelle est la formule brute qui convient sachant que la densité de vapeur de la substance est  $d = 2,4$ .

### Exercice 21

Un composé organique A a pour composition centésimale en masse : 64,9% de carbone et 13,5% d'hydrogène ; l'excédent est constitué par un troisième élément inconnu. On vaporise 2,0g de cette substance ; la vapeur obtenue occupe un volume de 6,92L à  $35^{\circ}\text{C}$  et sous une pression de  $10^4 \text{ Pa}$ .

1. Calculer la masse molaire de A.

2. Donner le nombre d'atomes de carbone et d'hydrogène contenus dans une molécule de A.

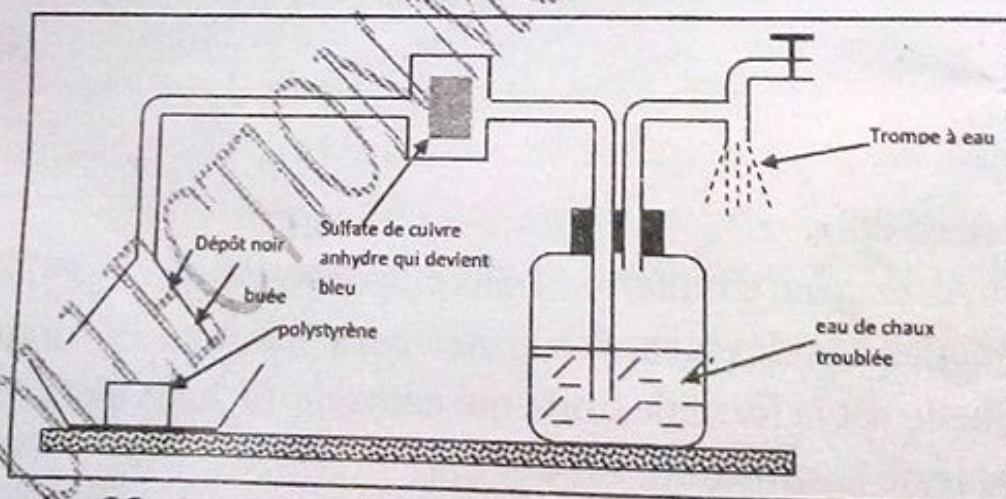
3. Trouver la formule brute de A.

Données : constante des gaz parfaits  $R = 8,314 \text{ S.I}$

### Exercice 22

Le polystyrène expansé est une matière plastique employée pour protéger des chocs les objets fragiles lors de leur transport. On fait brûler un morceau de polystyrène expansé ; voir le schéma du montage.

1. Quels produits apparaissent au cours de la combustion du polystyrène ? Quelles espèces d'atomes constituent chaque produit ?
2. Ecrire en toutes lettres l'équation bilan de cette combustion. Enoncer la loi de conservation.
3. Quelles espèces d'atomes constituent le polystyrène ? Conclure



### Exercice 23

On réalise la combustion de 0,500g d'un hydrocarbure  $C_x H_y$ . Les gaz formés passent dans des tubes absorbeurs. L'augmentation de masse du tube à potasse est de 1,526g.

- 1/ Déterminer la composition centésimale de cette hydrocarbure
- 2/ Quelle est l'augmentation de masse des tubes absorbeurs à potasse et au sulfate de cuivre ?

3/ La masse molaire de cette substance est égale à  $72 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
Déterminer sa formule brute.

### Exercice 24

L'analyse qualitative d'un composé organique A, a montré qu'il était formé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Les résultats d'une oxydation totale de 0,5g de A ont été les suivants :

- une augmentation de masse du tube à ponce sulfurique de 0,608g ;

- une augmentation de masse du tube à potasse de 1,189g.

D'autre part, la densité de vapeur de A par rapport à l'air a été trouvée égale à 2,556.

1. Déterminer la composition centésimale massique du composé A.
2. Quelle est sa formule moléculaire (brute) ?
3. Quelles sont les formules développées possibles ?

### Exercice 25

La nitroglycérine est un composé organique ne contenant que du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. L'analyse quantitative montre que cette substance comporte, en masse: 15,9% de carbone; 2,20% d'hydrogène; 18,5% d'azote.

- 1) Déterminer la formule brute de la nitroglycérine, sachant que sa masse molaire moléculaire vaut  $227 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- 2) Ce composé, liquide à température ordinaire, se décompose au moindre choc. La réaction très exothermique produit du dioxyde de carbone, de l'eau, du diazote et du dioxygène.

- a) Écrire l'équation bilan de la décomposition.

- b) Calculer le volume gazeux total libéré par la décomposition de 10 g de nitroglycérine, sachant qu'il est mesuré à  $20^\circ\text{C}$ , sous la pression normale. (Volume molaire gazeux dans ces conditions:  $V_m = 24 \text{ L mol}^{-1}$ )

### Exercice 26

La glycine est une poudre blanche dont la formule est du type  $C_xH_yO_zN_t$ . On mélange intimement 1,5 g de glycine avec de l'oxyde de cuivre II ( $CuO$ ) en excès ; on chauffe fortement et pendant longtemps. On fait passer les gaz formés dans des barboteurs :

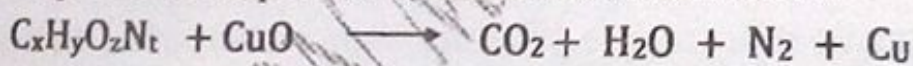
- Le premier barboteur contient de la ponce sulfurique, finalement sa masse a augmenté de 0,9g ;
- Le deuxième barboteur contient de la potasse, finalement sa masse a augmenté de 1,76g ;
- Le diazote formé est récupéré en bout d'appareillage, il occupe à la fin un volume égal à  $225\text{cm}^3$  ; Le volume molaire des gaz dans ces conditions est de  $22,5\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

1. Calculer les masses de carbone, d'hydrogène, d'azote et d'oxygène contenues dans 1,5g de glycine.

2. Calculer les pourcentages massiques des éléments qui constituent le composé.

3. Déterminer la formule brute de la glycine de masse molaire  $M_r = 75\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

4. Equilibrer l'équation de la réaction suivante :



5. Quelle masse de cuivre s'est-il formé ?

### Exercice 27

On introduit dans un eudiomètre  $60\text{cm}^3$  de dioxygène et  $10\text{cm}^3$  d'un hydrocarbure gazeux  $C_xH_y$ .

Après passage de l'étincelle et refroidissement, il reste  $45\text{cm}^3$  de mélange gazeux dont  $30\text{cm}^3$  sont absorbables par la potasse et  $15\text{cm}^3$  par le phosphore. Sachant que tous les volumes gazeux sont mesurés dans les mêmes conditions, déterminer la formule de l'hydrocarbure.

### Exercice 28

Dans un eudiomètre, on introduit  $100\text{cm}^3$  de dioxygène et  $30\text{cm}^3$  d'un mélange de méthane  $CH_4$  et d'éthylène  $C_2H_4$ . Après passage

l'étincelle et refroidissement, il reste  $70 \text{ cm}^3$  de gaz dont  $36 \text{ cm}^3$  sont absorbables par la potasse et le reste par le phosphore. Tous les volumes gazeux sont mesurés dans les mêmes conditions.

- 1) Ecrire les équations des réactions de combustion.
- 2) Calculer les volumes de dioxygène entré en réaction et de dioxyde de carbone formé.
- 3) Déterminer la composition volumique du mélange initial.

### Exercice 29

Un liquide organique ne contient que du carbone, de l'hydrogène et du dioxygène. On en vaporise  $0,018 \text{ g}$  dans un eudiomètre contenant un excès de dioxygène. Après passage de l'étincelle électrique, on trouve que la combustion a nécessité  $30,8 \text{ cm}^3$  de dioxygène et donné  $22,4 \text{ cm}^3$  d'un gaz absorbable par la potasse, les volumes gazeux étant mesurés dans les C.N.T.P. La masse molaire du composé est voisine de  $72 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- 1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction en représentant le composé organique par la formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ .
- 2) Déterminer  $x$ ,  $y$  et  $z$ . En déduire la formule brute du composé organique.

### Exercice 30

Dans un eudiomètre, on introduit un excès de gaz dioxygène et un mélange constitué d'un volume  $V_1$  de gaz éthylène  $\text{C}_2\text{H}_4$  et d'un volume  $V_2$  de gaz propane  $\text{C}_3\text{H}_8$ . Le volume total du mélange est  $V = 15 \text{ mL}$ . Après passage de l'étincelle et refroidissement, on obtient un volume  $V' = 40 \text{ mL}$  d'un gaz absorbable par une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium.

- 1.1- Ecrire l'équation-bilan de chacune des réactions mises en jeu dans l'eudiomètre.
- 1.2- Déduire de la question 1.1-, les valeurs de  $V_1$  et  $V_2$  puis déterminer la composition centésimale molaire du mélange initiale.

### Exercice 31

On réalise la combustion complète dans le dioxygène, d'une masse  $m = 37 \text{ g}$  d'un composé organique oxygéné de formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  et de masse molaire moléculaire  $M = 74 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

On obtient une masse  $m_1$  de dioxyde de carbone et une masse  $m_2 = 27 \text{ g}$  d'eau.

On fait réagir la totalité du dioxyde de carbone formé avec de l'eau de chaux [solution saturée d'hydroxyde de calcium  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ]. Il se forme alors un précipité blanc de carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  et l'eau. Le carbonate de calcium séché, pèse  $m = 150 \text{ g}$ .

- 1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre le dioxyde de carbone et l'eau de chaux. En déduire la valeur de  $m_1$ .
- 2- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion réalisée.
- 3- Déterminer  $x$ ,  $y$  et  $z$ . En déduire la formule brute du composé organique étudié.

### Exercice 32

La combustion, dans du dioxygène, de  $0,745 \text{ g}$  d'une substance organique a donné  $1,77 \text{ g}$  de dioxyde de carbone et  $0,91 \text{ g}$  d'eau. La substance étant vaporisée, la masse de  $528,5 \text{ mL}$  est de  $1,18 \text{ g}$ , la pression étant  $700 \text{ mm}$  de mercure, la température de  $100^\circ\text{C}$ .

1. Trouver la densité de la substance à l'état de vapeur.
2. Trouver la composition centésimale massique de la substance sachant qu'elle ne renferme que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène.
3. Trouver la formule brute du composé.

### Exercice 33

A et B sont deux corps purs gazeux dont les molécules ne renferment que les éléments carbone et hydrogène. On effectue les mélanges suivants :

Mélange 1 :  $m_1 = 19,0 \text{ g}$  ; il contient  $0,1 \text{ mol}$  de A et  $0,3 \text{ mol}$  de B

Mélange 2 :  $m_2 = 10,6 \text{ g}$  ; il contient  $0,3 \text{ mol}$  de A et  $0,1 \text{ mol}$  de B

1. Quelles sont les masses molaires  $M_A$  de A et  $M_B$  de B ?

2. D  
3. Q  
2,5f  
4. Q  
(A+  
mas

Exer  
Un c  
mass  
l'exc  
vapo  
volum  
1. Ca  
2. Do  
dans  
3. Tro  
dével  
On ra

Exerc  
Afin d  
réalis  
- on o  
et 0,9  
- on o  
de dio  
Lors d  
pressi  
1. La c  
en déc  
2. La fo  
Exerci

2. Déterminer la formule brute de A
3. Quelle est la formule brute de B sachant que sa molécule possède 2,5 fois plus d'atomes d'hydrogène que de carbone ?
4. Quel doit être le pourcentage en mol de A dans un mélange (A+B) pour que ce mélange contienne des masses égales de A et B ?

#### Exercice 34

Un composé organique B a pour composition centésimale massique : 64,9 % de carbone et 13,5 % d'hydrogène ; l'excédent est constitué par un troisième élément inconnu. On vaporise 20g de cette substance ; la vapeur obtenue occupe un volume de 6,92 L à 35°C et une pression de  $10^5$  Pa.

1. Calculer la masse molaire de B.
2. Donner le nombre d'atomes de carbone et d'hydrogène contenus dans une molécule de B.
3. Trouver la formule brute de B. En déduire les formules semi-développées possibles.

On rappelle que la constante des gaz parfaits  $R = 8,314 \text{ S.I.}$

#### Exercice 35

Afin de déterminer la formule brute d'un composé organique on réalise les deux expériences suivantes :

- on oxyde 0,344g du composé par CuO ; il se forme 0,194g de  $\text{H}_2\text{O}$  et 0,957g de  $\text{CO}_2$  ;

- on oxyde 0,272g de ce composé par le dioxygène dans un courant de dioxyde de carbone ; il se forme 41,9  $\text{cm}^3$  d'azote gazeux.

Lors de ces deux expériences la température est de 18°C et la pression de  $10^5$  Pa. On demande de déterminer :

1. La composition centésimale du composé organique. Que peut-on en déduire ?
2. La formule brute du composé organique la plus simple.

#### Exercice 36

On soumet à l'analyse élémentaire 0,45g d'un composé organique azoté gazeux. Sa combustion produit 0,88g de dioxyde de carbone, 0,63g d'eau ; par ailleurs, la destruction d'une même masse de ce composé en l'absence totale d'azote conduit à la formation de 0,1g d'ammoniac.

- 1) Déterminer les masses de carbone, d'hydrogène et d'azote contenues dans les 0,45g du composé. Celui-ci contient-il l'oxygène ? Justifier.
- 2) Quelle est la composition centésimale massique du composé ?
- 3) Sachant que dans les conditions normales de température et de pression, la masse volumique du composé est voisine de  $2\text{g.L}^{-1}$ , calculer une valeur approchée de la masse molaire et déterminer sa formule brute.

Données : masse volumique de l'air  $\rho_{\text{air}} = 1,3\text{g.L}^{-1}$ .

### Exercice 37

La combustion de 1,15g d'un composé organique B a produit 2,2g de dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  et 1,35g d'eau  $\text{H}_2\text{O}$ . La formule brute de B s'écrit :  $(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z)_n$ , x, y, z et n étant des nombres entiers.

- 1) Calculer les nombres x, y et z.
- 2) Le volume molaire de B liquide est  $V_0 = 62,2\text{mL.mol}^{-1}$  et sa densité par rapport à l'eau est  $d = 0,74$  ; en déduire la formule brute de B.
- 3) En respectant la valence des éléments, indiquer les formules développées possibles de B.
- 4) La molécule de B renferme une liaison covalente simple carbone-carbone ; préciser la formule développée de B.

### Exercice 38

Un composé organique A gazeux à la température ordinaire ne contient que les éléments C, H et N. On fait la combustion de 0,5g

de ce co  
dioxyde  
1) Ecri  
2) Déte  
3) La de  
d=2  
4) Prop  
  
Exercic  
Un acie  
C : 26,1  
On diss  
solutio  
soude  
1. Sach  
de souc  
brute.  
2. L'étu  
la pr  
form  
En resp  
écrire l  
  
Exercic  
On fait  
d'un fr  
(ces vo  
compl  
gaz da  
1. En m  
écrire l  
2. Que  
3. Par  
  
COLLECTI

de ce composé dans certaines conditions. On obtient 1,32g de dioxyde de carbone, 0,54g d'eau, et 0,17g d'ammoniac  $\text{NH}_3$ .

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion.
- 2) Déterminer la composition centésimale massique du composé.
- 3) La densité de A par rapport au diazote est voisin de  $d=2,11$ . Déterminer sa formule brute.
- 4) Proposer deux formules semi-développées de A.

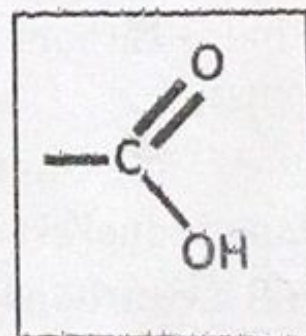
### Exercice 39

Un acide organique A a pour composition centésimale massique :  
C : 26,1% ; H : 4,4% ; O : 69,5%.

On dissout  $m_A=11,5\text{g}$  de A dans 1L d'eau distillée et on dose la solution obtenue avec de la soude de concentration  $C_b=1\text{mol.L}^{-1}$ . La soude et la solution acide de A réagissent mole à mole.

1. Sachant que 20mL de solution acide sont dosés par 5mL de soude, calculer la masse molaire de A, en déduire sa formule brute.

2. L'étude structurale de la molécule révèle la présence du groupe carboxyle dont la formule est donnée ci-contre :



En respectant la valence des éléments, écrire la formule développée de A.

### Exercice 40

On fait brûler, dans un eudiomètre, un mélange contenant  $30\text{cm}^3$  d'un hydrocarbure gazeux et  $160\text{cm}^3$  de dioxygène (ces volumes sont mesurés dans les CNTP). Après combustion complète de l'hydrocarbure et retour aux CNTP, il reste  $100\text{cm}^3$  de gaz dans l'eudiomètre.

1. En notant  $\text{C}_x\text{H}_y$  la formule brute de cet hydrocarbure, écrire l'équation bilan de sa combustion.
2. Quels sont les gaz restants dans l'eudiomètre ?
3. Par un processus approprié, on fait barboter les gaz

restants dans l'eau de chaux. Il se forme un précipité, dont la masse est égale à 0,4g. Déterminer numériquement le volume de dioxyde de carbone formé lors de la combustion. En déduire la valeur de  $d$ .

4. Quel est la formule brute de l'hydrocarbure ?

### Exercice 41

Dans les conditions où le volume molaire gazeux vaut  $V_0 = 25 \text{ L mol}^{-1}$ , la combustion complète d'une masse  $m = 3,51 \text{ g}$  d'un composé organique B de formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ , de densité de vapeur  $d$  donne de l'eau et un volume  $V = 5 \text{ L}$  de dioxyde de carbone.

1. Ecrire en fonction de X et Y l'équation-bilan de cette combustion.
2. Exprimer X et Y en fonction de  $d$ ,  $V_0$ ,  $V$  et  $m$ .
3. La densité de vapeur de B vaut  $d = 3,03$  en déduire la formule brute de B.
4. En déduire les formules semi développées ramifiées des isomères envisageables pour B sachant que la molécule de B a une chaîne carbonée ramifiée renfermant un groupement hydroxyle (OH).
5. Le composé B est en fait l'isomère dont le carbone fonctionnel est asymétrique, indiquer sa formule semi développée. N.B. Le carbone fonctionnel est l'atome de carbone lié au groupe C=O. Un carbone asymétrique est un atome de carbone lié à quatre atomes ou groupes d'atomes tous différents.

### Exercice 42

L'aspirine ou acide acétylsalicylique, est l'un des médicaments les plus consommés aujourd'hui. Ses principes actifs se trouvent dans l'écorce de saule qui fut utilisée en médecine jusqu'en 1900, date à laquelle le docteur Félix Hoffmann, réussit la synthèse de l'aspirine. L'analyse quantitative de l'aspirine montre qu'il contient, en masse, 60% de carbone, 35,5% d'oxygène.

Dans une fiole jaugée de 100 mL, dissolvons un comprimé de 0,5g d'aspirine et complétons à une solution de soude de concentration

0,1 mol.L<sup>-1</sup>. Il faut  
Sachant que l'atome  
mole, déterm  
1. La quantité  
2. La masse  
3. Sa formule

### Exercice 43

La combustion  
 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ , four  
masse  $m_3 =$

1. Déterminer
2. En déduire
3. La masse  
formule b
4. Proposer  
Préciser  
correspo
5. La moléc  
carbonée

### Exercice 44

Un compo  
molaire m  
cette subst  
d'azote.

1. Déterm  
masse c
2. Ce com  
moindr  
de carb
- a) Ecrire l

$0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Il faut  $27,8 \text{ mL}$  de soude pour que le dosage soit terminé. Sachant que l'acide acétylsalicylique et la soude réagissent mole à mole, déterminer :

1. La quantité d'aspirine contenue dans le comprimé.
2. La masse molaire de l'aspirine.
3. Sa formule brute.

### Exercice 43

La combustion d'une masse  $m_1 = 1,85 \text{ g}$  d'un corps A de formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ , fournit une masse  $m_2 = 4,40 \text{ g}$  de dioxyde de carbone et une masse  $m_3 = 2,25 \text{ g}$  d'eau. A ne présente pas de cycle.

1. Déterminer la composition centésimale massique de A.
2. En déduire les valeurs des rapports  $\frac{x}{z}$  et  $\frac{y}{z}$ .
3. La masse molaire de A est  $M_A = 74,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . En déduire sa formule brute.
4. Proposer les formules semi développées possibles pour A. Préciser les relations d'isomérisie reliant les espèces correspondantes.
5. La molécule de A est symétrique et ne présente pas de chaîne carbonée ramifiée, identifier A.

### Exercice 44

Un composé organique de formule brute  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$  a pour masse molaire moléculaire  $227 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . L'analyse quantitative montre que cette substance comporte, en masse :  $15,9\%$  de carbone et  $18,5\%$  d'azote.

1. Déterminer  $x$ ,  $y$ ,  $z$  et  $t$  sachant que le rapport des pourcentages en masse d'oxygène et d'hydrogène est  $28,82$ .
2. Ce composé, liquide à température ordinaire, se décompose au moindre choc. La réaction très exothermique produit du dioxyde de carbone, de l'eau, du diazote et du dioxygène.
  - a) Ecrire l'équation bilan de la décomposition.

b) On provoque la décomposition de 10 g de ce composé. Calculez le volume gazeux total libéré, sachant qu'il est mesuré dans les conditions où le volume molaire gazeux est  $V_M = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

### Exercice 45

On considère un composé organique B constitué des éléments carbone, hydrogène et azote. La combustion d'une masse  $m_1 = 0,2500 \text{ g}$  de B donne une masse  $m' = 0,5592 \text{ g}$  de dioxyde de carbone. La destruction d'une même masse de B, libère un volume  $V = 0,0952 \text{ L}$  d'ammoniac ; volume mesuré dans les conditions normales.

- 1) Déterminer la composition centésimale massique de B
- 2) On prépare une solution basique  $S_B$  en dissolvant une masse  $m_2 = 14,7500 \text{ g}$  de B dans 500 ml d'eau. On prélève 20 ml de la solution  $S_B$ , que l'on dose par une solution  $S_A$  d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_A = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . L'équivalence est obtenue pour un volume  $V_A = 10 \text{ mL}$  de solution acide versé. Déterminer la masse molaire moléculaire de B.
- 3) Etablir la formule brute de B puis donner ses différentes formules semi développées possibles.
- 4) La molécule de B ne possède aucune liaison carbone-carbone, identifier alors la formule semi développée précise de B

### Exercice 46

Les questions A et B sont indépendantes

A. Le chlorhydrate de kétamine est une molécule utilisée comme anesthésique général en médecine humaine et en médecine vétérinaire ; Sa formule brute peut s'écrire sous la forme  $C_xH_yCl_zN_TOp$

L'analyse quantitative du composé donne les pourcentages massiques suivants :  $\%C \approx 65,68$  ;  $\%H \approx 6,78$  ;  $\%N = 5,89$  ;  $\%Cl = 14,45$

- 1.1 Déterminer la composition centésimale molaire du chlorhydrate de kétamine.
- 1.2 En déduire la formule brute du chlorhydrate de kétamine.

kétamine sachant que son atomicité est 32.

B. La dose létale 50 notée DL50 ou concentration létale médiane (CL50) est un indicateur de toxicité d'une substance : c'est la masse de cette substance qui entraîne la mort de 50% des êtres vivants auxquels elle est donnée. Elle s'exprime en milligrammes de substance par kg de masse corporelle.

La digitaline est un stimulant cardiaque utilisé dans le traitement des insuffisances cardiaques. La DL50 de la digitaline vaut 10.

La digitaline produite par un laboratoire se présente sous forme de comprimés contenant chacun 0,1mg de substance active.

1.1 Déterminer la masse minimale d'un malade pour qu'on puisse lui prescrire un comprimé sans dépasser la DL50.

Commenter ce résultat.

1.2 Un malade de masse 75kg a fait une prise de 1 gramme de la digitaline. Vérifier si cette prise est normale ou le met en danger.

COLLECTION MOBAMH 2019

# CORRIGE GENERALITES SUR LA CHIMIE ORGANIQUE

## Exercice 1

	$C_5O_4H_9N$	$C_6H_{13}O_2N$	$C_2H_5O_2N$	$C_{55}H_{72}N_4O_5Mg$	$C_{14}H_{15}O_2N$
%C	40,82	54,96	32	73,99	55,08
%H	6,12	9,92	6,67	8,07	4,92
%O	43,54	24,43	42,67	8,97	15,73
%N	9,52	10,62	18,66	6,28	13,77
%Mg	-----	-----	-----	2,69	-----
%S	-----	-----	-----	-----	10,50

## Exercice 2

Formule de l'urée :  $CON_2H_4$

## Exercice 3

Formule du saccharose :  $C_{12}H_{22}O_{11}$

## Exercice 4

Formule de la saccharine :  $C_7H_5O_3NS$

COLLECTION **NOBAMA**

CHIMIE TOME 1 PREMIERE S EDITION 2015

Exercice

1.  $x=8$

2.  $M=4$

Exercice

1. Form

2. form

Exercice

$M=\rho V_m$

Formul

Exercice

1.  $x=3$

Formul

2. Form

\*  $CH_3-C$

3. Form

Exercice

1.  $M =$

2.  $x=4$

COLLECTION

### Exercice 5

1.  $x=8 ; y=4 ; z=t=1$

2.  $M=42\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

### Exercice 6

1. Formule du cholestérol :  $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$

2. formule de la nicotine :  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$

### Exercice 7

$$M = \rho V_m = 30\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

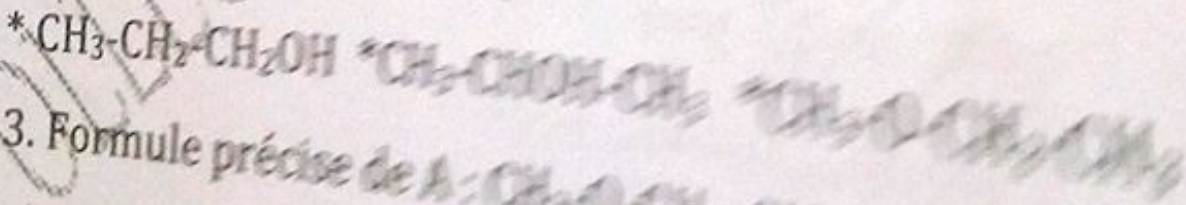
Formule brute :  $\text{CH}_2\text{O}$

### Exercice 16

1.  $x=3 ; y=8 ; z=1$

Formule brute  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$

2. Formules semi développées



3. Formule précise de A :  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2$

### Exercice 21

1.  $M = \frac{mRT}{PV} = 74\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

2.  $x=4 ; y=10$

### Exercice 5

1.  $x=8 ; y=4 ; z=t=1$

2.  $M=42\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

### Exercice 6

1. Formule du cholestérol :  $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$

2. formule de la nicotine :  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$

### Exercice 7

$$M = \rho V_m = 30\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

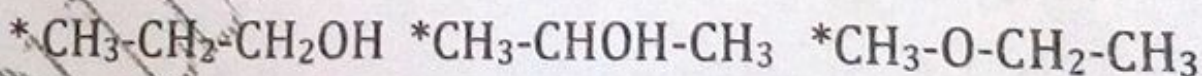
Formule brute :  $\text{CH}_2\text{O}$

### Exercice 16

1.  $x=3 ; y=8 ; z=1$

Formule brute  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

2. Formules semi développées



3. Formule précise de A :  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

### Exercice 21

1.  $M = \frac{mRT}{PV} = 74\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

2.  $x=4 ; y=10$

3. Formule brute :  $C_4H_{10}O$

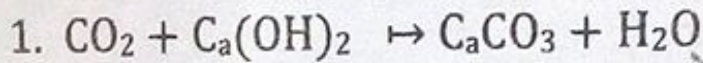
### Exercice 26

1.  $m_C = 0,48g$  ;  $m_H = 0,10g$  ;  $m_N = 0,28g$  ;  $m_O = 0,64g$

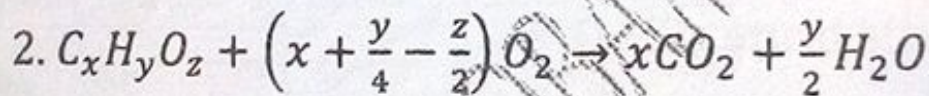
2.  $\%C = 32$  ;  $\%H = 6,67$  ;  $\%N = 18,67$  ;  $\%O = 42,66$

3. Formule brute :  $C_2H_5NO_2$

### Exercice 31



$$m_1 = m \frac{M_1}{M(CaCO_3)} = 66g$$



3. Formule brute :  $C_3H_6O_2$

### Exercice 37

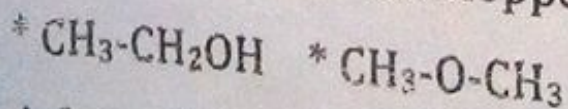
1.  $\%C = 52,2$  ;  $\%H = 13,0$  ;  $\%O = 34,8$

$z = 1$  ;  $x = 2$  ;  $y = 6$

2.  $M = d_{\text{eau}} V_0 = 46g \cdot mol^{-1}$

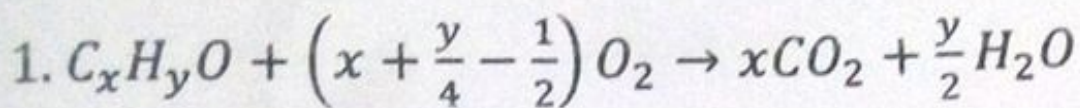
Formule brute :  $C_2H_6O$

3. Formules semi développées :



4. Formule précise de B :  $CH_3-CH_2OH$

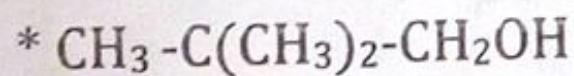
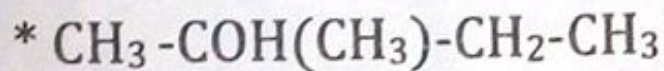
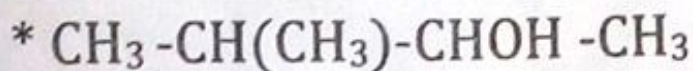
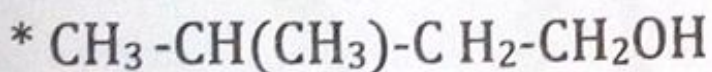
### Exercice 41



$$2. x = \frac{n(CO_2)}{n_B} = \frac{29dV}{mV_0} \quad y = 29d - 12 \frac{29dV}{mV_0} - 16$$

3. Formule brute de B :  $C_5H_{12}O$

4. Formules semi développées :



5. Formule précise de B :  $CH_3-CH(CH_3)-CHOH-CH_3$

# HYDROCARBURES SATURÉS

COLLECTION MORAMA 2015

26-1

Exerc

Ecrire

hydro

a) 2,3

c) 3-6

e) 3-6

g) 1-é

i) 2,4-

k) 3-é

Exerc

1) Re

suiva

2-mé

3-éth

1,2-d

3-bro

2) No

a) CH

c) CH<sub>3</sub>

e) CH

f) H

## ALCANES

### Exercice 1

Ecrire la formule semi développée de chacun des hydrocarbures suivants :

- a) 2,3-diméthylpentane ;      b) 2,4-diméthylhexane ;  
c) 3-éthyl,2-méthyl-octane ;      d) 3,4,5-triéthyl-octane ;  
e) 3-éthyl, 2,4-diméthylhexane ;      f) 2-méthylbutane  
g) 1-éthyl, 3-méthylcyclopentane ;      h) 2,3,6-triméthyl-octane  
i) 2,4-diméthylpentane ;      j) 2,3,4-triméthylhexane  
k) 3-éthyl-2,3-diméthyl-octane ;      l) 3,4-diéthylhexane

### Exercice 2

1) Représenter les formules semi-développées des composés suivants :

2-méthylpentane ; 2,3-diméthylpentane ;

3-éthyl-2-méthylpentane ; 1-chloro-2-méthylpropane ;

1,2-dichloro-2-méthylpropane ; 2-chloro-4-éthylheptane ;

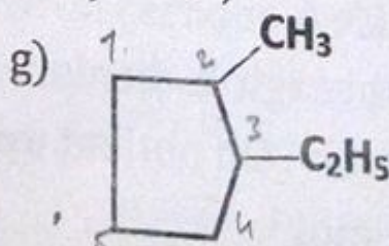
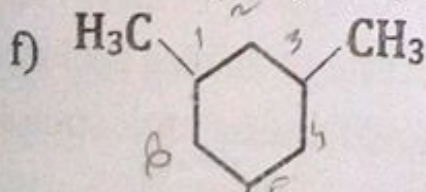
3-bromo-2-méthylpentane ; 1-bromo-4-propyloctane.

2) Nommer les composés suivants :

a)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$  ;      b)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}_3$

c)  $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CHCl}-\text{CH}_3$  ;      d)  $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

e)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}_3$  ;



5-Ethyl-1,3-diméthylhexane

3-Ethyl-2-méthylpentane

3) Écrire la formule semi développée de tous les cycloalcanes dont la formule brute est  $C_6H_{12}$  et dont le cycle possède au moins quatre atomes de carbone. Les nommer

### Exercice 3

1) Quelle est la formule brute de l'alcane dont la masse molaire vaut  $72 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ?

2) Écrire les formules semi-développées de tous les isomères et les nommer.

### Exercice 4

Un dérivé dichloré d'un alcane A, a une masse molaire voisine de  $127 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Quelle est sa formule brute ? Donner les formules semi développées et les noms de ses isomères.

### Exercice 5

1) La densité par rapport à l'air d'un alcane A est  $d = 2$ . Quelle est sa formule brute ?

2) Un dérivé chloré B de l'alcane A, a une masse molaire voisine de  $127 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Quelle est sa formule brute ? Sachant que A est un composé à chaîne linéaire, donner les formules semi développées et les noms de ses isomères.

3) B' est un dérivé dichloré d'un autre alcane A' sa masse molaire voisine de  $113 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

3.1) Quelle est la formule brute de B' ?

3.2) Donner les formules semi développées et les noms des isomères de B'.

### Exercice 6

On fait réagir le dichlore sur un alcane de masse molaire  $44 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . On obtient un composé de masse moléculaire  $113 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- 1) Déterminer les formules brutes des deux composés.
- 2) Donner les différentes formules semi-développées possibles pour le composé chloré. Les nommer.

### Exercice 7

Un alcane monosubstitué par du dibrome est composé en masse de 53% de brome et de 40% de carbone ; de plus il n'existe qu'un seul dérivé mono bromé. Déterminer la formule brute de cet alcane substitué et les formules semi développées de ses isomères, les nommer.

### Exercice 8

La masse molaire d'un alcane est de  $86 \text{ g.mol}^{-1}$ .

1. Trouver sa formule brute. En déduire les formules semi développées des différents isomères et leurs noms.
2. Sachant que la mono chloration de cet alcane donne uniquement deux produits différents  $A_1$  et  $A_2$  ; trouver les formules semi développées de  $A_1$  et  $A_2$ . Les nommer.

### Exercice 9

Un alcane gazeux a une densité égale à 1,034.

1. Déterminer sa formule brute.
2. on fait réagir du dichlore sur cet alcane. On obtient un produit contenant 55,04 % en masse de chlore.
  - 2.1. Déterminer la formule brute de ce produit.
  - 2.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu

### Exercice 10

La microanalyse d'un alcane A montre que le rapport entre la masse de l'hydrogène et la masse du carbone qu'il renferme est égal à 0,20. En déduire :

- 1-La formule  $C_xH_y$  de l'alcane A ;

2-Sa formule semi développée, sachant que tous les atomes d'hydrogène qu'il contient appartiennent à des groupes méthyles ;

3-Son nom en nomenclature internationale ;

4-Combien existe-t-il de dérivés de substitution mono chlorés de l'alcane A ? Donner le(s) nom(s).

5-Même question mais pour les dérivés di chlorés

### Exercice 11

1) Écrire la formule semi développée du 2-méthylpropane, ainsi que celles de ses dérivés mono chlorés.

2) On veut fabriquer les dérivés mono chlorés du 2-méthylpropane par action directe du dichlore sur l'alcane. Quelles doivent être les proportions du mélange initial ? On suppose 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 mono chlorés obtenus ?

3) 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 12

1. La combustion totale de  $5 \text{ cm}^3$  d'un alcane gazeux A nécessite  $40 \text{ cm}^3$  de dioxygène. Déterminer la formule brute de A, puis donner ses formules semi développées possibles et leurs noms.

2. La chloration de A donne un composé organique B dont la proportion en masse de chlore est 50,35%.

a) Déterminer la formule brute de B.

b) Sachant qu'il n'existe que deux isomères possibles de B, donner leurs formules semi développées ainsi que leurs noms.

c) En déduire la formule semi développée précise de A

### Exercice 13

Les recharges des camping-gaz pour randonneurs contiennent 90 g de butane.

1. Calculer la quantité de butane contenu dans la recharge.
2. Calculer le volume qu'occuperait cette quantité à 25° C et sous la pression de 101,3 kPa.
3. 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 14

Un alcane gazeux a une densité égale à 1,034.

1. Déterminer sa formule brute.
2. on fait réagir du dichlore sur cet alcane. On obtient un produit contenant 55,04 % en masse de chlore.
  - 2.1. Déterminer la formule brute de ce produit.
  - 2.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu.
  - 2.3. Définir cette réaction et rappeler les conditions expérimentales de cette réaction.

### Exercice 15

La combustion incomplète du méthane donne du carbone et de l'eau ; cette réaction est utilisée dans l'industrie pour la fabrication du noir de carbone (black carbon) nécessaire à l'industrie des pneumatiques.

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- 2) Quelle masse de carbone obtient-on par la combustion incomplète de 1m<sup>3</sup> de méthane pris à 25°C sous une pression de 1 bar ?

3) Quel est le volume d'air, pris dans les mêmes conditions, juste nécessaire pour cette réaction ?

### Exercice 16

On souhaite déterminer la composition d'un gaz de pétrole liquéfié (G.P.L.) exclusivement constitué de propane et de butane. La détermination est faite à partir de la mesure de la densité du G.P.L. gazeux.

- 1) Sachant qu'on trouve une densité moyenne par rapport à l'air de 1,83 en déduire la composition molaire du G.P.L.
- 2) Ecrire les formules semi développées et les noms des différents dérivés mono bromés que l'on peut obtenir par action du dibrome sur le G.P.L.

### Exercice 17

1) Certains briquets en plastiques sont remplis d'un mélange d'alcane isomères. Le pourcentage massique en carbone de ces alcanes isomères est de 82,75%.

a) Déterminer la formule brute de ces alcanes.

b) Donner leurs formules semi développées et leurs noms.

2) On fait le vide dans un flacon, puis on le remplit successivement, dans les mêmes conditions de température et de pression, avec un alcane gazeux inconnu A, puis avec de l'éthane E. On détermine, par pesée, les masses introduites :  $m_A = 1,44$  g et  $m_E = 0,6$  g. Déterminer la masse molaire de A.

3) On mélange 10 g de A et 15 g de E. calculer la masse molaire de ce mélange.

### Exercice 18

1) Donner la formule générale d'un alcane contenant  $n+1$  atomes de carbone dans sa molécule.

2) Au cours des réactions de substitution sur l'alcane on remplace des atomes d'hydrogène par  $q$  atomes de fluor et

$z$  atomes de chlore. Donner la formule brute du produit obtenu.

- 3) Les fréons désignés par la formule générale  $C_{n+1}H_{p-1}F_qCl_z$  sont appelés fréons « npq ». Exprimer  $z$  en fonction  $n$ ,  $p$  et  $q$ . En déduire la formule du fréon « 114 »

### Exercice 19

Un fréon est un chlorofluoroalcane. On désigne un fréon par la lettre F suivie de trois chiffres. Le premier indique le nombre d'atomes de carbone moins 1, le second le nombre d'atomes d'hydrogène plus 1, le troisième le nombre d'atomes de fluor. Ecrire les formules brutes des fréons suivants : F<sub>012</sub> ; F<sub>011</sub> ; F<sub>113</sub> ; F<sub>021</sub>.

### Exercice 20

La combustion complète dans le dioxygène d'un mélange équimolaire de deux alcanes A et B non isomères ( $n_A = n_B = 5 \cdot 10^{-3}$  mol) a fourni 2,64 g de dioxyde de carbone et de l'eau. Soient  $n$  et  $n'$  les nombres d'atomes de carbone respectifs de A et B, sachant que  $n > n'$ .

1. Ecrire les équations-bilans générales de combustion de A et B
2. Exprimer la quantité de matière de dioxyde de carbone formé en fonction de  $n$  et  $n'$ .
3. Sachant que les masses molaires  $M_A$  et  $M_B$  ne diffèrent que de  $56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; établir une seconde relation entre  $n$  et  $n'$
4. En déduire les formules brutes de A et B

### Exercice 21

Un composé organique A, a pour formule  $C_xH_y$ . La combustion complète de  $m=8,6$  g de ce composé donne de l'eau et un volume  $V=15$  L de dioxyde de carbone. La densité

de vapeur A est  $d = 2,966$ . Dans les conditions de l'expérience le volume molaire gazeux est  $V_m = 25 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- 1) Ecrire en fonction de  $x$  et  $y$  l'équation de la réaction de combustion complète de A.
- 2) Déterminer la formule brute du composé.

### Exercice 22

Une chaudière fonctionnant au gazole est mal réglée : la combustion est incomplète et il se forme du carbone. La combustion de 1 kg de gazole donne 200 g de carbone, du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau. On admettra que le combustible est constitué de l'alcane pur, de formule  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ .

1. Ecrire l'équation-bilan de la combustion complète de cet alcane puis celle de sa combustion incomplète ; on admettra qu'il ne se forme pas de monoxyde de carbone.
2. Calculer le volume de dioxyde de carbone obtenu lors de la combustion incomplète 1 kg de cet alcane (volume mesuré dans les C.N.T.P.)
3. Calculer la masse d'eau obtenue.

### Exercice 23

La combustion complète de  $5\text{cm}^3$  d'un mélange de propane et d'éthane a fourni  $12\text{cm}^3$  de dioxyde de carbone. Les deux volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression. Déterminer la composition volumique du mélange ainsi que le volume de dioxygène utilisé.

### Exercice 24

- 1) Un alcane A admet comme proportion en masse cinq fois plus de carbone que d'hydrogène.
  - a) Déterminer sa formule brute.
  - b) Donner tous les isomères de A et les nommer.

2) Un mélange gazeux de l'alcane A et de dihydrogène est brûlé dans un eudiomètre contenant  $80\text{cm}^3$  de dioxygène. Après combustion et refroidissement, il reste  $53\text{cm}^3$  d'un mélange gazeux dont les  $40\text{cm}^3$  sont absorbables par la potasse et le reste par le phosphore. Déterminer la composition volumique du mélange gazeux initial.

3) On procède à la monochloration de A :

a) Rappeler les conditions expérimentales de cette réaction et écrire l'équation bilan.

b) Sachant qu'il se forme un seul dérivé monochloré, déterminer sa formule semi-développée et son nom. En déduire la formule précise de A.

### Exercice 25

1. La combustion complète d'un volume  $V$  d'un alcane gazeux A nécessite un volume  $6,5V$  de dioxygène. Déterminer la formule brute de A puis donner tous ses isomères et les nommer.

2. La dibromation d'un autre alcane gazeux B donne un composé B' de masse molaire moléculaire  $188\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Déterminer la formule brute de B' puis donner tous ses isomères et les nommer. En déduire la formule de B.

3. La combustion complète de  $6\text{cm}^3$  d'un mélange des deux alcanes A et B fournit  $16\text{cm}^3$  de dioxyde de carbone. Déterminer la composition volumique du mélange des deux alcanes et le volume de dioxygène nécessaire à la combustion.

### Exercice 26

Trois alcanes non cycliques  $A_1$ ,  $A_2$  et  $A_3$  ont la même masse molaire.

1) Sont-ils des isomères ? Justifier votre réponse.

2) Par combustion d'une masse  $m$  de  $A_1$  ou  $A_2$  ou  $A_3$ , on obtient  $33\text{g}$  de dioxyde de carbone et  $16,2\text{g}$  d'eau.

a) A partir de la formule générale des alcanes, écrire l'équation de la réaction de combustion des alcanes.

b) Déterminer la formule brute de  $A_1$  ou  $A_2$  ou  $A_3$ . En déduire la masse m.

3)  $A_1$  donne un seul dérivé mono chloré ;  $A_2$  donne plus de dérivés mono chlorés que  $A_3$ .

a) Déterminer les formules semi développées et les noms des  $A_1$ ,  $A_2$  et  $A_3$ .

b) Donner les formules semi développées des dérivés mono chlorés de  $A_1$  et  $A_2$ .

c) Combien de dérivés mono chlorés  $A_3$  en donne-t-il ?

#### Exercice 27

1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du propane.

2) Quel est le nombre de moles de dioxygène nécessaire à la combustion de 0,15 mol de propane ?

3) Quelles sont les masses respectives des réactifs avant réaction et des produits après réaction ?

Vérifier la loi de Lavoisier sur la conservation de la matière dans une réaction chimique.

4) Quel est le volume d'air mis en jeu ?

#### Exercice 28

Dans une éprouvette retournée sur une cuve à eau salée, on introduit un mélange de butane et de dichlore en volumes égaux. Le mélange est abandonné à la lumière naturelle.

1. Au bout de quelques temps, on constate que le niveau de l'eau salée dans l'éprouvette s'élève. Expliquer pourquoi.

2. Ecrire l'équation générale traduisant l'action du dichlore sur le butane

3. Donner les formules semi-développées et les noms des dérivés monochlorés du butane.

4. Même question pour les dérivés dichlorés du butane.

### Exercice 29

La combustion dans le dioxygène d'une masse  $m = 30$  g d'un hydrocarbure A de formule  $C_xH_y$  donne de l'eau et un volume  $V = 50$  L de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de A est  $d = 1,034$ .

1. Ecrire en fonction de  $x$  et  $y$  l'équation-bilan de la réaction de combustion complète de A.
2. Déterminer la formule brute du composé A.
3. A quelle famille le composé A appartient-il ? Justifier.
4. La chloration de a en présence de lumière donne un composé organique B dont la proportion en masse de chlore est 71,72%
  - 4.1 Quelle est la nature de l'action du dichlore sur A ?
  - 4.2 Ecrire l'équation-bilan générale de la réaction de chloration de A.
  - 4.3 Déterminer la formule brute du composé B.
  - 4.4 Donner les formules semi-développées ainsi que les noms des isomères de B.

Donnée : Dans les conditions de l'expérience le volume molaire des gaz est  $V_m = 25$  L.mol<sup>-1</sup>

### Exercice 30

On procède à la microanalyse d'un corps A qui est un produit de substitution mono chloré d'un alcane. Les pourcentages en masse trouvés pour les éléments C et Cl présents dans A sont :

$$C = 45,86 ; Cl = 45,21.$$

- 1) Déterminer la formule  $C_xH_yCl$ .
- 2) Quelle est la formule semi-développée de A sachant que sa molécule possède deux groupes méthyles ? Quel est son nom ?

### Exercice 31

- 1) Un alcane A a pour masse molaire  $44 \text{ g.mol}^{-1}$ . Quelle est sa formule brute ? Quel est son nom ? Y a-t-il des isomères ?
- 2) Un dérivé di chloré d'un autre alcane B a une masse molaire voisine de  $127 \text{ g.mol}^{-1}$ . Quelle est sa formule brute ? a-t-il des isomères ? Préciser leur nom dans la nomenclature internationale.
- 3) Un mélange des deux alcanes A et B est soumis à une combustion eudiométrique en présence de  $130 \text{ cm}^3$  de dioxygène. Après la combustion et le refroidissement des produits, il reste  $86 \text{ cm}^3$  de gaz, dont  $68 \text{ cm}^3$  sont fixés par une solution de potasse et le reste par le phosphore. Déterminer la composition du mélange des deux alcanes sachant que tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression. On donnera le volume de chacun des alcanes ainsi que le pourcentage (en quantité de matière de chacun d'eux).

### Exercice 32

On introduit dans un eudiomètre  $12 \text{ cm}^3$  d'un mélange de propane et de butane. On ajoute  $100 \text{ cm}^3$  de dioxygène et on provoque la combustion complète en faisant jaillir une étincelle. Après retour aux conditions initiales, l'eau s'étant condensée, il reste  $42 \text{ cm}^3$  de dioxyde de carbone et  $31 \text{ cm}^3$  de dioxygène.

1) Ecrire les équations de combustion.

2) En désignant par  $V_1$  le volume de propane et par  $V_2$  celui du butane, exprimer en fonction de  $V_1$  et  $V_2$  le volume de dioxygène consommé.

3) Exprimer en fonction de  $V_1$  et  $V_2$  le volume de dioxyde de carbone obtenu.

4) Quelle est la composition volumique du mélange initial ?

### Exercice 33

Dans un eudiomètre, on introduit 10mL d'un alcane gazeux et 80mL de dioxygène. On fait jaillir l'étincelle. Après retour aux conditions initiales, on constate après analyse que l'eudiomètre renferme des volumes égaux de dioxyde de carbone et de dioxygène.

1. Trouver la formule brute de l'alcane.
2. Ecrire les équations traduisant l'action du dichlore sur cet alcane.
3. Combien d'isomères mono chlorés, dichlorés, trichlorés obtient-on ? Ecrire les formules semi-développées correspondantes.

### Exercice 34

Un hydrocarbure A réagit avec le dichlore pour donner un corps B. Le composé A renferme en masse 7,7 % d'hydrogène et une mole de ce composé pèse 78g. Par ailleurs l'analyse de B montre que sa molécule renferme 6 atomes de chlore et qu'il contient en masse 24,7 % de carbone et 2,11 % d'hydrogène.

1. Quelle est la nature de l'action du dichlore sur A ?
2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
3. L'étude de B montre qu'il ne réagit pas par addition.
  - 3.1. Donner sa formule semi-développée et son nom sachant que sa molécule est cyclique.
  - 3.2. Par quel procédé peut-on passer du cyclohexane au composé B.

### Exercice 35

Le white spirit, utilisé pour diluer certaines peintures, est essentiellement formé d'alcanes en  $C_7$  (possédant sept atomes de carbone). Nous admettrons pour cet exercice, qu'il ne

contient que de l'heptane, du 2-méthylhexane et du 2,2-diméthylpentane.

5. Ecrire la formule semi développée de ces trois constituants.
6. On veut réaliser la monobromation complète de  $5\text{cm}^3$  de White spirit. Ecrire les différents dérivés monobromés présents dans le mélange final.
7. Sachant que les masses volumiques du white spirit et du dibrome sont respectivement  $\rho_1=683\text{kg.m}^{-3}$  et  $\rho_2=3120\text{kg.m}^{-3}$ , calculer le volume minimal de dibrome que l'on doit utiliser pour obtenir une monobromation complète des  $5\text{cm}^3$  de white spirit.

### Exercice 36

Un mélange de propane et de butane est soumis à une combustion eudiométrique en présence de  $130\text{cm}^3$  de dioxygène. Après la combustion et le refroidissement des produits, il reste  $86\text{cm}^3$  de gaz, dont  $68\text{cm}^3$  sont fixés par une solution de potasse et le reste par le phosphore.

Déterminer la composition du mélange des deux alcanes sachant que tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression. On donnera le pourcentage molaire ainsi que la densité du mélange.

### Exercice 37

Un mélange contenant  $n_1$  moles de méthane et  $n_2$  moles d'éthane produit, par combustion complète avec du dioxygène en excès, du dioxyde de carbone et de l'eau.

La masse d'eau condensée et recueillie est de  $21,6\text{g}$ .

Le dioxyde de carbone formé est « piégé » dans un absorbeur à potasse. La masse de l'absorbeur s'accroît de  $30,8\text{g}$ .

1-Ecrire les équations de réaction de combustion du méthane et de l'éthane.

2-Calculer la quantité de matière d'eau formée.

3-Calculer la quantité de matière de dioxyde de carbone produit.

4-En tenant compte des coefficients stœchiométriques des équations de réaction, exprimer les quantités de matière d'eau et de dioxyde de carbone formés en fonction de  $n_1$  et  $n_2$ . Calculer  $n_1$  et  $n_2$ .

5-Calculer, dans le mélange initial d'alcane, la composition en masse (exprimée en %) de chacun des deux composés.

### Exercice 38

Soit une certaine masse d'un alcane deux fois plus dense que l'air.

1) Donner la formule brute de cet alcane et les formules semi développées possibles.

2) Quelle est sa composition centésimale massique ?

3) Un mélange de cet alcane et de dihydrogène est introduit dans un eudiomètre avec  $80\text{cm}^3$  de dioxygène.

Après combustion et refroidissement, il reste  $52,5\text{cm}^3$  d'un mélange gazeux dont  $40\text{cm}^3$  sont absorbables par la potasse et le reste par le phosphore. Déterminer la composition volumique du mélange initial.

### Exercice 39

La combustion d'une masse  $m = 17,2\text{ g}$  d'un hydrocarbure A de formule  $\text{C}_x\text{H}_y$  a produit un volume  $V = 27,6\text{ L}$  d'un gaz absorbable par la potasse. La densité de vapeur du composé A par rapport à l'air est  $d = 2,966$ . Dans les conditions de l'expérience le volume molaire des gaz est  $V_m = 23\text{ L}$ .

5. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion en fonction de  $x$  et  $y$ .

6. Montrer que la formule brute du composé A est  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ;

7. Ecrire les formules semi-développées possibles de A et les nommer ;

8. Identifier le composé A par son nom, sachant que sa molécule possède un atome de carbone qui n'est lié à aucun atome d'hydrogène.
9. On réalise la chloration du composé A. On obtient un composé B contenant 41,28% en masse de chlore.
- 5.1 Déterminer la formule brute de B
- 5.2 Ecrire, en précisant les conditions expérimentales, l'équation-bilan de la réaction.
- 5.3 Donner toutes les formules semi-développées possibles de B et les nommer.
- 5.4 Sachant que tous les atomes d'hydrogène de la molécule de A ont la même probabilité d'être substitués, déterminer le pourcentage de chaque isomère de B dans le mélange de produit formé.

#### Exercice 40

Les parties sont indépendantes A et B

A. La combustion complète de 3,6g d'un alcane A donne 11g de dioxyde de carbone et 5,4g d'eau.

- 1) En déduire la formule brute de l'alcane.
- 2) Sachant que la mono chloration de cet alcane ne donne qu'un seul produit, déterminer sa formule semi développée et son nom.

B. On introduit dans un eudiomètre 12 cm<sup>3</sup> d'un mélange de propane et de butane. On ajoute 100 cm<sup>3</sup> de dioxygène et on provoque la combustion complète en faisant jaillir une étincelle. Après retour aux conditions initiales, l'eau s'étant condensée, il reste 42 cm<sup>3</sup> de dioxyde de carbone et 31 cm<sup>3</sup> de dioxygène.

- 1-Ecrire les équations de combustion.
- 2-En désignant par V<sub>1</sub> le volume de propane et par V<sub>2</sub> celui de butane, exprimer en fonction de V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub> le volume de dioxygène consommé.

3-Exprimer en fonction de  $V_1$  et  $V_2$  le volume de dioxyde de carbone obtenu.

4-Quelle est la composition volumique du mélange initial ?

COLLECTION MOBAMA 2015 L3/L1

**Exercice 3**

1.  $M=72g.mol^{-1} \Leftrightarrow n = 5 \Leftrightarrow$  la formule brute :  $C_5H_{12}$

2. Formules semi développées :

- \*  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  pentane
- \*  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$  méthylbutane
- \*  $CH_3-CH(CH_3)_2-CH_3$  diméthylbutane

**Exercice 5**

1. Formule brute de A :  $C_4H_{10}$

2. Formule brute de B :  $C_4H_8Cl_2$

Formules semi développées de A :

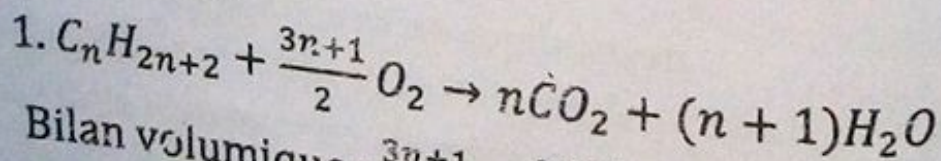
- \*  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$  butane
- \*  $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$  méthylpropane

3.1 Formule brute de B' :  $C_3H_6Cl_2$

3.2 Formules semi développées de B' :

- \*  $CHCl_2-CH_2-CH_3$  : 1,1-dichloropropane
- \*  $CH_2Cl-CHCl-CH_3$  : 1,2-dichloropropane
- \*  $CH_2Cl-CH_2-CH_2Cl$  : 1,3-dichloropropane
- \*  $CH_3-CCl_2-CH_3$  : 2,2-dichloropropane

**Exercice 12**



Bilan volumique :  $\frac{3n+1}{2} = \frac{V(O_2)}{V} \Leftrightarrow n = 5$

Formule brute :  $C_5H_{12}$

Formules semi développées :

- \*  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  pentane
- \*  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$  méthylbutane
- \*  $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$  diméthylpropane

2.a Formule brute de B :  $C_5H_{10}Cl_2$

2.b Formule semi développées :

\*  $CH_3-C(CH_3)_2-CHCl_2$  :

1,1-dichloro-2,2diméthylpropane

\*  $CH_2Cl-C(CH_3)_2-CH_2Cl$  :

1,3-dichloro-2,2-diméthylpropane

2.c Formule précise de A :  $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$

### Exercice 17

1.a  $C_4H_{10}$

1.b \*  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$  butane

\*  $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$  méthylpropane

2.  $M_A = 72 g \cdot mol^{-1}$

$$3. \bar{M} = \frac{m_t}{n_t} = \frac{\frac{m_A + m_E}{M_A + M_E}}{\frac{m_A}{M_A} + \frac{m_E}{M_E}} = 39 g \cdot mol^{-1}$$

### Exercice 18

1. Formule générale :  $C_{n+1}H_{2n+4}$

2. Formule brute :  $C_{n+1}H_{2n+4+(q+z)}F_qCl_z$

3.  $z = 2n + 5 - (p + q)$

Formule du fréon  $F_{114}$  :  $C_2F_2Cl_4$

### Exercice 24

1.a Formule brute :  $C_5H_{12}$

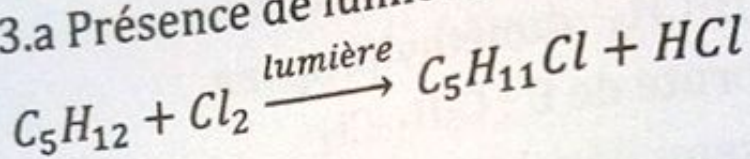
1.b \*  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  pentane

\*  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  méthylbutane

\*  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$  diméthylpropane

2. Composition volumique :  $V_A = 8\text{cm}^3$  ;  $V(\text{H}_2) = 6\text{cm}^3$

3.a Présence de lumière



3.b

\*  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{Cl}$  : 1-chloro-2,2-diméthylpropane

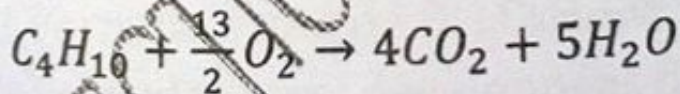
\* A :  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$

### Exercice 30

1. Formule brute de A :  $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$

2. Formule précise de A :  $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3$  : 2-chloropropane

### Exercice 32



$$2. V(\text{O}_2) = 5V_1 + 6,5V_2$$

$$3. V(\text{CO}_2) = 3V_1 + 4V_2$$

$$4. V_1 = V_2 = 6\text{cm}^3$$

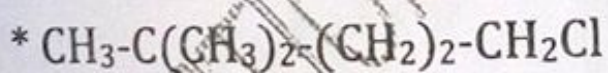
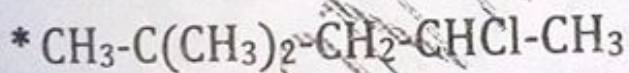
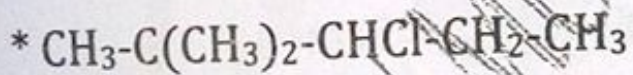
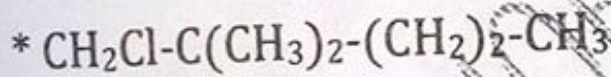
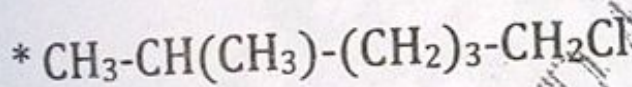
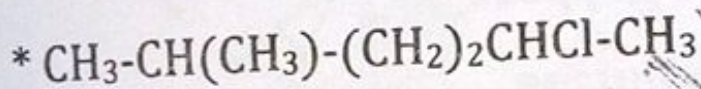
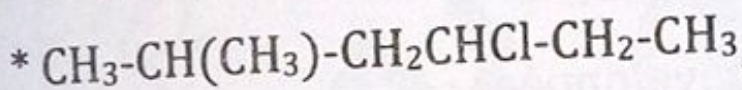
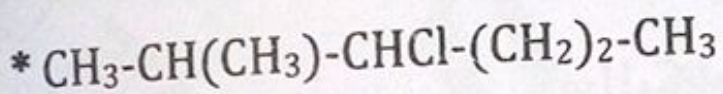
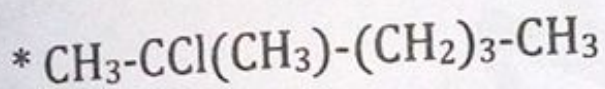
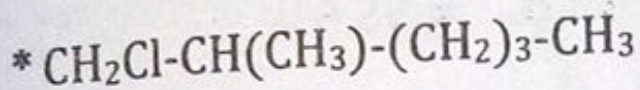
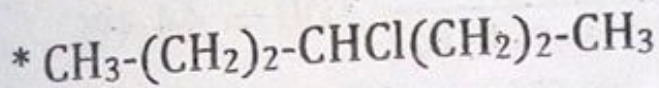
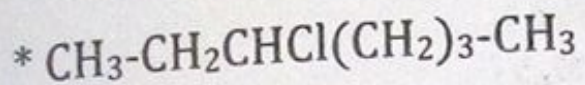
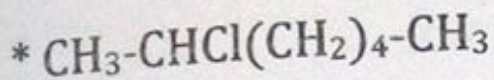
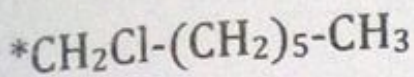
### Exercice 35

1. \* heptane :  $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_5\text{-CH}_3$

\* 2-méthylhexane :  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-(CH}_2)_3\text{-CH}_3$

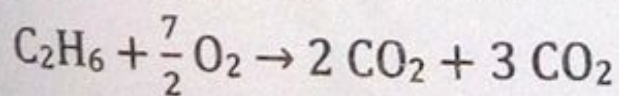
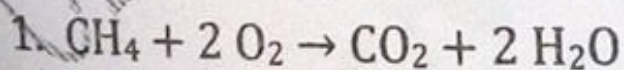
\* 2,2-diméthylpentane :  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-(CH}_2)_2\text{-CH}_3$

## 2. Formules des dérivées monochlorés :



$$3. V(\text{Br}_2)_{\text{min}} = \frac{\rho_1 V_1 M_2}{\rho_2 M_1} = 1,75 \text{ cm}^3$$

### Exercice 37



2.  $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = 1,2 \text{ mol}$

3.  $n(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = 0,7 \text{ mol}$

$$4. \begin{cases} n(\text{H}_2\text{O}) = 2n_1 + 3n_2 = 1,2 \\ n(\text{C}_2\text{O}) = n_1 + 2n_2 = 0,7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_1 = n(\text{CH}_4) = 0,3 \text{ mol} \\ n_2 = n(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

5. Pourcentage en masse :

$$\% \text{CH}_4 = \frac{n_1 \cdot M(\text{CH}_4)}{n_1 M(\text{CH}_4) + n_2 M(\text{C}_2\text{H}_6)} \cdot 100 = 44,4\%$$

$$\% \text{C}_2\text{H}_6 = 100 - \% \text{CH}_4 = 55,6\%$$

### Exercice 38

1. Formule brute :  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

Formules semi développées :

\* $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  butane

\* $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$  méthylpropane

2.  $\% \text{C} = 82,76$   $\% \text{H} = 17,24$

3. ( $V_{\text{alcane}} = 10 \text{ cm}^3$ ;  $V_{\text{dihydrogene}} = 5 \text{ cm}^3$ )

COLLECTION MOBIUM 2015/10

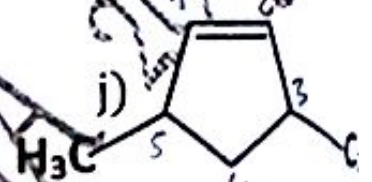
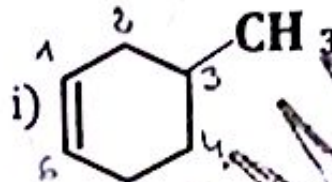
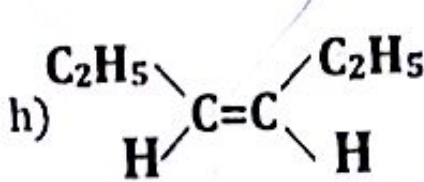
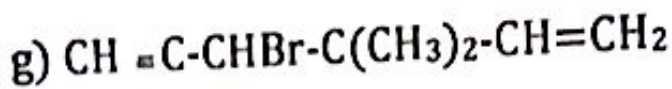
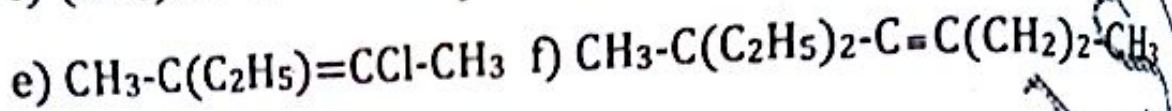
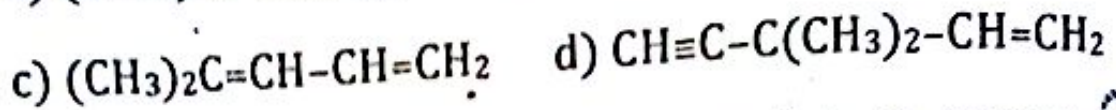
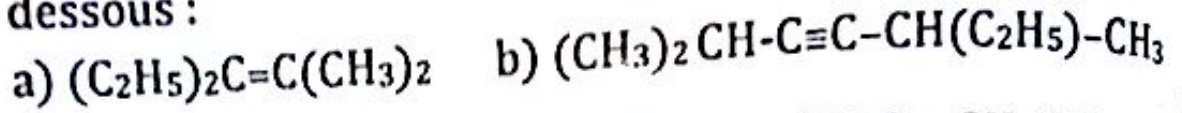
CHAINNES  
CARBONNES  
INSATURRES

COLLECTION NUMERAIRES

# ALCÈNES - ALCYNES

## Exercice 1

Nommer les composés dont les formules sont représentées dessous :



3-méthylcyclohexène

3-éthyl-5-méthylcyclopent-1-ène

## Exercice 2

1. Indiquer la formule semi développée de chacun des composés suivants :

a) 3-éthyl-2,5-diméthylhept-2-ène

b) 2,5-diméthylhex-3-yne

c) 3-éthyl-3,4,4-triméthylpent-1-yne

d) (Z)-4,5-diméthylhex-2-ène

e) (E)-4-éthyl-5,5-diméthylhex-2-ène

f) (Z)-4,5-diméthylhex-2-ène

g) 3-éthyl-2,5-diméthylhept-2-ène

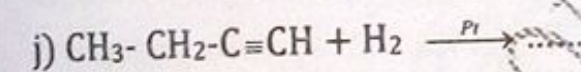
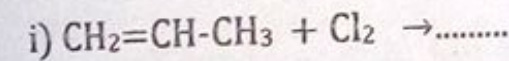
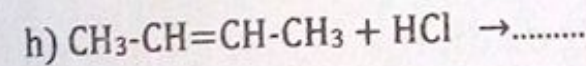
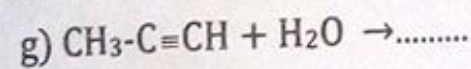
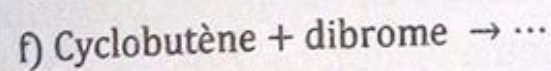
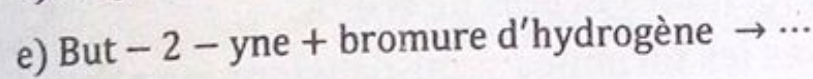
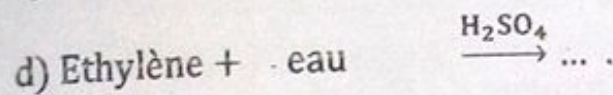
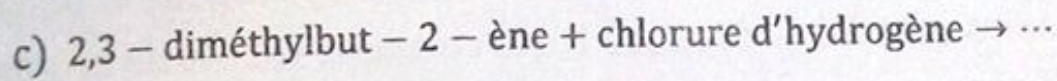
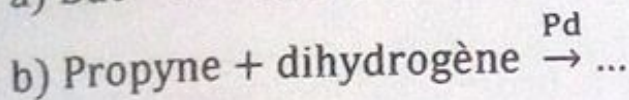
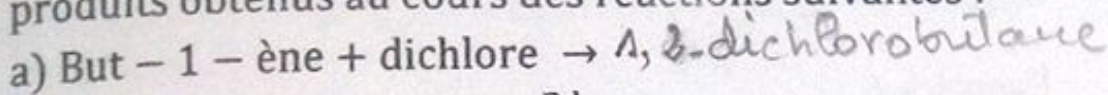
h) 2,5-diméthylhex-3-yne

i) (trans)-but-2-ène.

2. Ecrire la formule semi développée de tous les hydrocarbures de formule  $C_5H_{10}$ . Donner leurs noms. Les classer en deux familles.

### Exercice 3

Donner les formules semi-développées et les noms des produits obtenus au cours des réactions suivantes :



### Exercice 4

1°) Ecrire les formules semi-développées des différents alcènes de masse molaire  $M = 70 \text{ g.mol}^{-1}$ . Les nommer et préciser ceux qui donnent lieu à l'isomérie Z/E.

2°) Même question pour les alcynes de masse molaire  $M = 68 \text{ g.mol}^{-1}$

### Exercice 5

1. Un alcène A donne par hydrogénation catalytique le 2,3-diméthylbutane. Quelles sont les formules semi-développées possibles pour A ?

2. L'addition du chlorure d'hydrogène sur A conduit de façon prépondérante au 2-chloro-2,3-diméthylbutane mais pas exclusivement. Donner la formule semi développée précise de A.

3. A présente-t-il l'isomérisation Z/E ?  
4. Donner les produits majoritaires et minoritaires lors de l'addition d'eau sur A.

### Exercice 6

Un alcène A réagit avec le bromure d'hydrogène et donne naissance à un composé B qui contient 48,5 % de brome en masse.

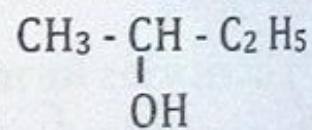
- Donner les formules brutes de B et A.
- Ecrire toutes les formules semi-développées possibles, préciser ceux qui donnent lieu à l'isomérisation Z/E.

### Exercice 7

2,8g d'un alcène A fixent 8g de dibrome pour donner un composé B.

- Donner la formule brute de cet alcène et ses formules semi-développées possibles.
- Sachant que l'hydratation de cet alcène permet de préparer l'alcool de formule semi-développée ci-contre:

Déterminer l'isomère étudié.



### Exercice 8

On réalise la chloration d'un alcène A non ramifié. Le produit B obtenu contient en masse 45,8% de chlore.

- Déterminer la masse molaire de B.
- En déduire la formule brute de B, puis celle de A.
- Représenter et nommer tous les alcènes non ramifiés isomères de A.
- Sachant que l'hydratation de A ne fournit qu'un seul alcool C, quels isomères peut-on éliminer ?
- A ayant la configuration Z, le représenter et le nommer.
- Représenter et nommer B et C.

### Exercice 9

En présence d'acide sulfurique un alcène A réagit avec l'eau pour donner un produit B contenant 26,6% en masse d'oxygène.

- Déterminer la formule brute de B ; puis donner tous ses isomères.
- Donner la formule semi-développée et le nom de A.
- Ecrire l'équation de la réaction entre A et l'eau. En déduire la formule semi-développée la plus probable pour B. Justifier.

### Exercice 10

- Un hydrocarbure A contient en masse 85,71% de carbone. Donner sa formule générale. Peut-on calculer sa masse molaire ?
- A l'obscurité A réagit mole à mole avec le dibrome ( $\text{Br}_2$ ). Le composé obtenu contient 74% en masse de brome. Donner la formule brute de A ainsi que ses formules semi-développées possibles.
- L'hydratation de A conduit préférentiellement à l'alcool B. L'hydratation de ses isomères conduit préférentiellement au même alcool C isomère de B. En déduire A, B, et C.

### Exercice 11

Un alcène B réagit mole à mole avec le dibrome. On réalise un mélange stœchiométrique constitué d'une masse  $m_1 = 1,68\text{g}$  de B et d'une masse  $m_2 = 2,40\text{g}$  de dibrome.

- Déterminer la quantité de dibrome ayant réagi; en déduire la quantité d'alcène B participant à la réaction et sa masse molaire.
- Déterminer la formule brute de B.
- La molécule de B est linéaire, symétrique et de stéréoisomérisation Z. Identifier et nommer B.

### Exercice 12

1) La chloration d'un alcène A donne un composé B dont la masse molaire est sensiblement double de celle de A.

1.a Trouver la formule brute de l'alcène A.

1.b Quelles sont les formules semi-développées possibles ? Préciser leurs noms.

2) Une hydrogénation catalytique de A donne un composé C. On substitue x atomes de chlore à x atomes d'hydrogène de la molécule de C ;

2.a Ecrire les équations des réactions évoquées ci-dessus en précisant leurs conditions expérimentales.

2.b Quelle est la valeur de x sachant que le dérivé chloré obtenu a pour masse molaire  $175,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ?

### Exercice 13

1. La densité d'un alcyne gazeux A est  $d = 0,897$ , déterminer sa formule brute ;

2. Une hydrogénation catalytique modérée de A donne un composé gazeux B. L'action du chlorure d'hydrogène sur B donne un composé d'addition C.

2-1 Ecrire les équations des réactions évoquées ci-dessus en donnant les formules semi-développées et les noms des composés A, B et C.

2-2 Un mélange constitué des composés A et B et de  $42 \text{ cm}^3$  de dihydrogène est chauffé en présence de nickel ; on obtient un produit unique gazeux de volume  $30 \text{ cm}^3$ . Donner la composition volumique du mélange de A et B. (Tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression)

### Exercice 14

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

1. Quelle est la composition centésimale molaire du mélange ? En déduire sa composition centésimale massique.
2. On traite  $20\text{cm}^3$  de ce mélange par du dichlore, pris dans les mêmes conditions de température et de pression que le mélange. Sachant que la réaction se déroule à l'obscurité. Ecrire les formules des produits obtenus et donner leurs noms. Quel est le volume minimal de dichlore nécessaire ?

### Exercice 15

L'addition du dibrome sur un alcène A comportant  $n$  atomes de carbone, a conduit à la formation d'un composé dibromé B.

1. Le pourcentage en masse de brome du composé B est :  
 $\%Br = 74,1$ 
  - 1.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'addition de dibrome sur A
  - 1.2 Déterminer la formule brute de B, en déduire celle de A.
  - 1.3 Ecrire les différentes formules semi-développées possibles pour A et les nommer.
2. L'alcène A peut être obtenu par hydrogénation d'un alcène symétrique C.
  - 2.1 Rappeler le catalyseur de cette réaction. Identifier la formule semi-développée de C et le nommer.
  - 2.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrogénation de C en A. Identifier les formules précises de A et B. Les nommer.

### Exercice 16

1. Un alcène a une densité de vapeur par rapport à l'air égale à 2,4. Quelle est sa formule brute ? Quels sont les alcènes correspondant à cette formule brute ? Les nommer.
2. On s'intéresse aux trois isomères A, B et C donnant par hydrogénation le même alcane ramifié. Quel est cet alcane ?
3. Par hydratation, A et B donnent préférentiellement le même

alcool. Quel est le corps C

### Exercice 17

1. La combustion complète de 410 mg d'un hydrocarbure A a chaîne carbonée linéaire donne de l'eau et 672 mL de dioxyde de carbone, volume mesuré dans les C.N.T.P.

1.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

1.2 Déterminer la formule brute de A sachant que sa masse molaire est de  $82 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . En déduire sa famille.

1.3 Ecrire les différentes formules semi-développées de A et les nommer

2. L'hydrogénation catalytique sur palladium désactivé de A donne un composé B. L'hydratation du composé B donne un produit unique C. Ecrire les formules semi-développées des composés A, B et C. Nommer A et B.

3. L'hydrogénation catalytique du composé A conduit exclusivement à un stéréo-isomère de type Z

3.1 Ecrire la formule exacte de B

3.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydratation de A en présence d'ions mercuriques.

### Exercice 18

5,6 g d'un alcène A réagit avec le dibrome pour donner 21,6 g d'un composé bromé.

1) Ecrire, en utilisant la formule générale des alcènes, l'équation-bilan de la réaction.

2) Déterminer la formule brute de A?

3) Ecrire les formules semi-développées possibles de A. Les nommer.

4) L'hydratation de A conduit de manière préférentielle au butan-2-ol. Identifier A par son nom.

5) L'hydrogénation de 11,2 g de A conduit à la formation de 10 g d'un composé organique C.

- a) Ecrire l'équation de la réaction d'hydrogénation de A. Nommer le produit C.
- b) Quel est le rendement de cette réaction?
- c) Quelle masse de A est nécessaire pour préparer 100 g de C?

### Exercice 19

1) La chloration d'un alcène A donne un composé B dont la masse molaire est sensiblement double de celle de A.

1. a Trouver la formule brute de l'alcène A.

1. b Quelles sont les formules semi-développées possibles? Préciser leurs noms.

2) Une hydrogénation catalytique de A donne un composé C. On substitue x atomes de chlore à x atomes d'hydrogène de la molécule de C ;

2. a Ecrire les équations des réactions évoquées ci-dessus en précisant leurs conditions expérimentales.

2. b Quelle est la valeur de x sachant que le dérivé chloré obtenu a pour masse molaire  $175,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ?

### Exercice 20

On réalise la chloration d'un alcène A non ramifié. Le produit B obtenu contient en masse 45,8% de chlore.

1) Déterminer la masse molaire de B.

2) En déduire la formule brute de B, puis celle de A.

3) Représenter et nommer tous les alcènes non ramifiés isomères de A.

4) Sachant que l'hydratation de A ne fournit qu'un seul alcool C, quels isomères peut-on éliminer?

5) A ayant la configuration Z, le représenter et le nommer.

6) Représenter et nommer B et C.

### Exercice 21

Un alcyne A a en masse 8 fois plus de carbone que d'hydrogène.

- 1) Déterminer la formule brute de A.
- 2) Donner les formules semi-développées possibles de A. Les nommer.
- 3) L'action du dihydrogène sur A, en présence de palladium désactivé, conduit à un composé B, qui par hydratation donne un produit unique C. Identifier (nom et formule semi développée) les composés A, B et C en vous appuyant sur les équations bilan des réactions.
- 4) Ecrire l'équation de l'hydratation de A en présence d'ions mercuriques.

### Exercice 22

Trois hydrocarbures A, B et C décolorent l'eau de brome. Ils donnent par hydrogénation catalytique le même hydrocarbure D à chaîne ramifiée contenant 16,76% en masse d'hydrogène.

- 1.1 Déterminer la formule brute de D.
- 1.2 Que peut-on dire des hydrocarbures A, B et C ? Ecrire leurs formules semi développées possibles.
- 1.3 Donner la formule semi développée et le nom de D. A, B et C fixent le chlorure d'hydrogène (HCl). A et C donnent préférentiellement le même composé chloré. Le dérivé minoritaire de A, a un atome de Cl sur le carbone n°1.
- 2.3 En déduire les formules semi développées et les noms de A, B et C.
- 2.4 Quel polymère peut-on obtenir de A ?

### Exercice 23

L'addition de chlorure d'hydrogène (HCl) sur l'acétylène donne du chlorure de vinyle, ainsi dit-on que c'est une réaction de « vinylation ».

Par des réactions de « vinylation » on peut fixer sur la molécule d'acétylène de l'acide éthanoïque de formule  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  [en présence de sulfate de mercure (II)], de l'acide cyanhydrique de formule HCN [en présence de chlorure de cuivre(I)].

1. Ecrire les équations bilan des réactions citées ci-dessus.
2. Quelle est la masse des produits obtenus si on part d'une mole d'acétylène ?
3. Les produits obtenus s'appellent respectivement éthanoate de vinyle et cyanure de vinyle; ils présentent un intérêt industriel important, car ils forment facilement des polymères. Ecrire les équations bilan de formation du polyéthanoate de vinyle et du polycyanure de vinyle.

### Exercice 24

Calculer le degré de polymérisation du polyéthylène de masse molaire  $150 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Même question pour le polystyrène de même masse molaire.

### Exercice 25

Un polymère ne donne par combustion que du dioxyde de carbone et de l'eau. Sa masse molaire moyenne est de  $105.000 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  et son degré de polymérisation est de 2.500.

1. Déterminer la masse molaire et la formule brute de l'alcène monomère.
2. Donner sa formule semi-développée et son nom.
3. Ecrire sa réaction de polymérisation.

### Exercice 26

1. 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.
2. Indiquer deux façons de préparer le monomère correspondant, en utilisant comme réactif soit de l'éthylène soit de l'acétylène.

### Exercice 27

A 0°C sous  $1,013 \cdot 10^5$  Pa, un monomère gazeux A de formule générale  $C_xH_yF_z$  a une densité par rapport à l'air égale à  $d=2,21$ .

Il contient deux atomes de fluor portés par le même atome de carbone.

1. Déterminer la masse molaire moléculaire de A, puis ses formules brute et semi développée.

2. Il se polymérise pour donner un plastique qui est utilisé sous forme de fils ou de films : le fluorure de polyvinylidène. Ecrire le motif du polymère.

3. A est aussi utilisé avec l'hexafluoropropène, noté B, pour donner un copolymère, le « Viton A ».

Sachant qu'un copolymère est un polymère obtenu par une polyaddition faisant intervenir deux monomères A et B et que dans ce cas, il se forme un copolymère de formule  $-A-B-A-B-A-B-$ . Ecrire une formule possible pour le motif du « Viton A ».

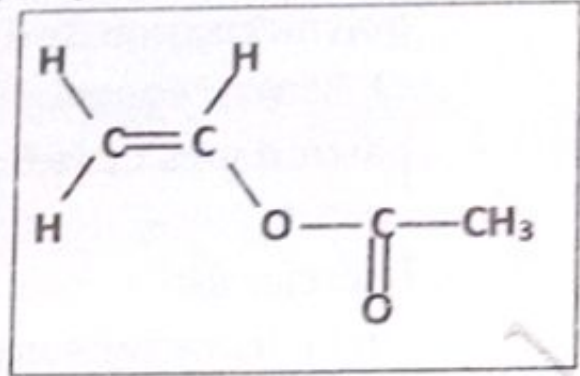
### Exercice 28

Le P.A.C.V (ou polyacétate de vinyle) est un polymère qui sert à fabriquer des peintures, des vernis et des colles. Son monomère dont la formule donnée ci-dessous est obtenu par la réaction

de l'acétylène sur l'acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

1.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

1.2 Le rendement de cette réaction étant de l'ordre de 95%, quelles masses d'acétylène et d'acide éthanoïque doit-on utiliser pour produire 1 tonne d'acétate de vinyle ?



2. De l'acétylène peut être produit dans un arc électrique à partir du méthane suivant l'équation :  $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ . Quelle masse de méthane doit-on utiliser pour obtenir la quantité d'acétylène déterminée ci-dessus, si le rendement de la réaction est de 97% ?

3. Ecrire le motif du polyacétate de vinyle. Un échantillon de polyacétate de vinyle a pour masse molaire moyenne  $129000\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; en déduire son degré de polymérisation.

### Exercice 29

Un composé organique  $\text{C}_x\text{H}_y$ , est constitué en masse : C = 85,7 % et H = 14,3 %.

1°) Calculer le rapport  $y/x$ . En déduire à quelle famille ce composé appartient, sachant que sa chaîne carbonée est ouverte.

2°) Indiquer les formules semi-développées et les noms de tous les composés tels que  $x=5$ . On écrira les stéréo-isomères s'il en existe.

3°) L'hydrogénation de l'un de ses composés conduit au 2-méthyl butane. Peut-on en déduire quel est ce composé ?

4°) Par hydratation, l'un de ses composés donne essentiellement du 3-méthyl butan-2-ol.

a) Préciser ce composé que l'on notera A.

- b) Quel est le motif du polymère obtenu lors de la polymérisation de A ?
- c) Ecrire l'équation - bilan de la réaction de formation de A à partir d'un alcyne B que l'on nommera.

### Exercice 30

Un hydrocarbure non saturé A, contient en masse 85,7 % de carbone et 14,3 % d'hydrogène. Sa masse molaire est  $M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ .

- 1) Déterminer sa formule brute. A quelle famille appartient-il ?
- 2) Donner les formules semi-développées et les noms des divers isomères ayant cette formule brute.
- 3) L'addition de chlorure d'hydrogène sur A conduit à l'obtention du 2-chlorobutane (forme majoritaire) et au 1-chlorobutane (forme minoritaire). En déduire le nom de A.
- 4) Quels sont les formules semi-développées et les noms des corps obtenus par :
  - a) addition d'eau sur A ;
  - b) hydrogénation de A ;
  - c) Ecrire dans les deux cas les équations des réactions et dire s'il y a lieu quel est le corps majoritaire obtenu.
- 5) On hydrogène 11,2 g de A, quelle masse de corps B obtient-on ?  
Quel est le volume d'hydrogène nécessaire dans les C.N.T.P. ?

### Exercice 31

- 1) La densité de vapeur par rapport à l'air d'un alcène est  $d = 1,93$ .
  - 1.1 Déterminer sa formule brute ainsi que ses formules semi-développées possibles et les nommer.
  - 1.2 Sachant que l'alcène considéré présente des stéréoisomères. Identifier cet alcène.

- 1.3 Ecrire l'équation bilan de sa formation à partir d'un l'alcyne que l'on nommera.
- 2- Un mélange est constitué de propène et de propyne. La densité de ce mélange vaut  $d=1,414$ .
- 2.1 Ecrire les formules semi-développées du propène et du propyne.
- 2.2 Déterminer la masse molaire du mélange.
- 2.3 Quelle est la composition centésimale molaire du mélange.
- 2.4 On réalise l'hydrogénation complète d'une masse  $m = 41\text{g}$  de ce mélange en présence de nickel  $\text{Ni}$  comme catalyseur.
- b) Ecrire les équations bilan des réactions d'hydrogénation
- c) Donner le nom du produit organique obtenu.
- d) Quelle masse de ce produit obtient-on ?

### Exercice 32

Un mélange de dihydrogène, de méthane et de butène occupe à la température ordinaire un volume de  $90\text{ cm}^3$ . On l'introduit dans un eudiomètre avec  $250\text{ cm}^3$  de dioxygène. Après étincelle et retour aux conditions initiales, il subsiste  $155\text{ cm}^3$  de gaz dont  $130\text{ cm}^3$  sont absorbables par la potasse et le reste absorbable par le phosphore.

- 1) Ecrire les différentes équations de combustion.
- 2) Déterminer la composition volumique du mélange initial.

### Exercice 33

Un récipient de  $5\text{ L}$  contient un mélange de méthane et d'éthylène. La température est de  $20^\circ\text{C}$  et la pression de  $6,2\text{ bars}$ .

- 1) Calculer le nombre de moles de gaz que contient le récipient.

- 2) La masse de gaz est de 26 g. Déterminer la composition du mélange.
- 3) On fait brûler ce mélange. Déterminer la masse de dioxygène nécessaire à sa combustion complète.

### Exercice 34

Dans un eudiomètre, on introduit :

- 40 ml d'un mélange gazeux d'éthylène, de méthane et d'hydrogène.
- 100 ml de dioxygène.

Après passage de l'étincelle, il reste 56 ml de dioxyde de carbone et 8 ml de dioxygène.

1. Déterminer la composition du mélange initial.
2. Les volumes gazeux étant mesurés à la même température (300 K) et à la même pression ( $10^5$  Pa), trouver la masse volumique du mélange initial de méthane, d'éthylène et d'hydrogène. En déduire sa densité.

### Exercice 35

On dispose de  $100,0\text{cm}^3$  d'un mélange gazeux constitué d'un alcane et d'un alcène ; on en fait deux parts égales. (Tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression)

1. Sur la première moitié on fait agir à l'abri de la lumière du dibrome en solution dans du tétrachlorométhane, la solution étant en excès. On constate que le volume du gaz se réduit à  $30,0\text{cm}^3$ . Expliquer pourquoi on travaille à l'abri de la lumière. Quelle conclusion peut-on en tirer sur la composition du mélange ?

2. Sur la seconde moitié du mélange on réalise une combustion eudiométrique et on constate qu'il se forme  $200,0\text{cm}^3$  de dioxyde de carbone et que l'on a consommé  $315,0\text{cm}^3$  de dioxygène. Déterminer la formule brute de

l'alcène et celle de l'alcane. Donner les noms et les formules semi-développées possibles de ces hydrocarbures avec les isomères s'il y a lieu.

3. Calculer la masse du produit d'addition formé lors de l'expérience 1. Donner les noms et les formules possibles de ce produit. Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience est  $24,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### Exercice 36

Un mélange gazeux est formé de dihydrogène, d'un alcène et d'un alcyne ayant le même nombre d'atomes de carbone.

La combustion complète de  $150 \text{ cm}^3$  de ce mélange donne  $230 \text{ cm}^3$  de dioxyde de carbone.

De plus,  $150 \text{ cm}^3$  de ce mélange chauffé en présence de nickel comme catalyseur conduit à un produit unique qui occupe un volume de  $58 \text{ cm}^3$  (tous les gaz sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression)

1. Déterminer la formule brute de l'alcène et celle de l'alcyne ainsi que la composition volumique du mélange gazeux initial.
2. Donner les formules semi-développées précises de l'alcène et de l'alcyne, sachant que l'alcène ne présente pas de stéréoisomères et que l'on ne peut pas passer simplement de l'alcyne à l'alcène.

### Exercice 37

On réalise la combustion complète d'un volume  $V = 10 \text{ cm}^3$  d'un alcyne gazeux A. Le volume de dioxyde de carbone formé est  $V_1 = 50 \text{ cm}^3$ .

- 1.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- 1.2 Déterminer la formule brute de A ainsi que le volume de dioxygène utilisé.
- 2.1 Ecrire toutes les formules semi-développées de l'alcyne A et les nommer.

2.2 L'hydrogénation catalytique sur nickel ou platine de l'un des isomères conduit au pentane. Peut-on en déduire quel est cet alcyne ?

2.3 Par hydrogénation catalytique sur palladium désactivé, A donne un composé B présentant des stéréo isomères. Déterminer les formules semi développées de A, B et des stéréo isomères de B et les nommer.

3. L'hydratation de B donne deux composés  $C_1$  et  $C_2$  en quantité égale.

3.1 Donner les conditions expérimentales pour réaliser cette réaction.

3.2 Quelles sont les formules semi développées de  $C_1$  et  $C_2$  ?

3.3 En utilisant les formules brutes, écrire l'équation bilan de la réaction.

3.4 La masse de B utilisé est  $m_B = 140$  g, calculer alors la masse du produit obtenue sachant que le rendement de la réaction est de 81%.

3.5 En déduire alors la masse de  $C_1$  et  $C_2$  dans le mélange.

### Exercice 38

1. On réalise dans un eudiomètre la combustion d'un volume  $V_1 = 10\text{cm}^3$  d'un hydrocarbure A en présence de  $110\text{cm}^3$  de dioxygène. Après combustion puis refroidissement, le volume de gaz restant est  $90\text{cm}^3$  dont les  $50\text{cm}^3$  sont absorbables par le phosphore et le reste par la potasse.

1.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion.

1.2 Déterminer le volume de dioxygène entré en réaction et le volume de dioxyde de carbone obtenu.

1.3 Déterminer la formule brute de A.

1.4 Ecrire les cinq formules semi-développées possibles de A et les nommer.

2.1 En l'absence totale de lumière, A réagit avec le dichlore. Montrer que cela permet d'éliminer deux des cinq isomères de A.

2.2 L'hydrogénation de A en présence de nickel conduit au butane. Peut-on conclure ? Justifier.

2.3 L'action du chlorure d'hydrogène sur A donne le 2-chlorobutane mais pas exclusivement. Déterminer la formule semi-développée de A et le nommer.

2.4 A présente-t-il des stéréo-isomères ? Si oui les représenter.

3.1 Ecrire les équation-bilans des réactions de :

a) A avec l'eau

b) A avec le dibrome

c) La polymérisation de A

On donnera le nom des produits obtenus

3.2 De quel alcyne A' peut-on partir pour obtenir A ? Ecrire l'équation de la réaction.

### Exercice 39

Un mélange gazeux est formé de dihydrogène et de deux hydrocarbures formés du même nombre d'atome de carbone. L'un est un alcane et l'autre un alcène. La combustion complète de 100 mL de ce mélange donne 210 mL de  $\text{CO}_2$ . La composition du mélange est telle que si l'on chauffe 100  $\text{cm}^3$  légèrement et en présence de nickel réduit, il reste en fin de réaction qu'un seul constituant dont le volume ramené aux conditions initiales est de 70 mL.

1) Trouver la formule brute des hydrocarbures et la composition centésimale volumique du mélange initial

2) Quel volume de dioxygène est nécessaire à la combustion de 100  $\text{cm}^3$  de ce mélange.

3) On considère un mélange gazeux constitué de dihydrogène, de l'alcène précédent et d'un alcyne ayant le même nombre d'atome de carbone que les deux hydrocarbures précédents.

3.1 Quel doit être la composition centésimale volumique de ce mélange pour que :

- D'une part la combustion totale de 100mL de ce mélange donne 135mL de  $\text{CO}_2$
- D'autre part 100mL du mélange chauffé légèrement en présence de nickel se transforme en un constituant unique

3.2 Quel est alors le volume de ce gaz unique?

### Exercice 40

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A :

- 1) Ecrire l'équation de combustion complète d'un alcène.
- 2) Déduire la relation entre le nombre  $n$  d'atomes de carbone de l'alcène et le volume de dioxyde de carbone obtenu.
- 3) A.N : la combustion de  $20 \text{ cm}^3$  d'un alcène donne  $100 \text{ cm}^3$  de dioxyde de carbone. Quel est cet alcène ?

Partie B :

Un mélange gazeux est formé de dihydrogène et de deux hydrocarbures dont les molécules contiennent le même nombre d'atomes de carbone. L'un des hydrocarbures est un alcane l'autre un alcène.

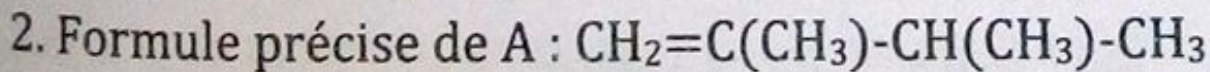
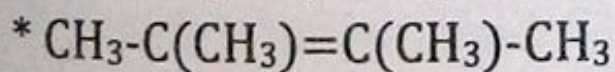
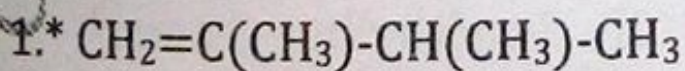
- 1)  $100 \text{ cm}^3$  de ce mélange chauffé en présence de nickel donne en fin de réaction un produit unique dont le volume est de  $70 \text{ cm}^3$ . Que s'est-il passé ? Quel est le volume de dihydrogène contenu dans les  $100 \text{ cm}^3$  du mélange ?
- 2) Ecrire les équations de combustion des deux hydrocarbures et en déduire le volume de dioxyde de carbone en fonction du nombre  $n$  d'atomes de carbone. Calculer  $n$  sachant que la combustion complète de  $100 \text{ cm}^3$  de mélange donne  $210 \text{ cm}^3$  de dioxyde de carbone.
- 3) Trouver la formule des deux hydrocarbures et la composition centésimale en volume du mélange initial.

# CORRIGE HYDROCARBURES INSATURES

## Exercice 3

- a) But - 1 - ène + dichlore  $\rightarrow$  1,2 - dichlorobutane
- b) Propyne + dihydrogène  $\xrightarrow{\text{Pd}}$  propène
- c) 2,3 - diméthylbut - 2 - ène +  
chlorure d'hydrogène  $\rightarrow$  2-chloro-2,3-diméthylbutane
- d) Ethylène + eau  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$  éthanol
- e) But - 2 - yne + bromure d'hydrogène  $\rightarrow$  2 -  
bromobut - 2 - ène
- f) Cyclobutène + dibrome  $\rightarrow$  1,2 - cyclobutane
- g)  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  propanone
- h)  $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$  2-chlorobutane
- i)  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$  1,2-dichloropropane
- j)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}}$  butane

## Exercice 5



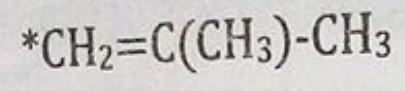
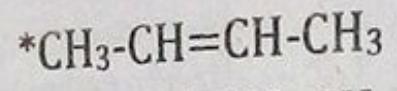
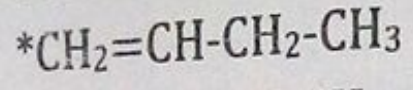
3. A ne présente pas l'isomérisation Z/E

### Exercice 10

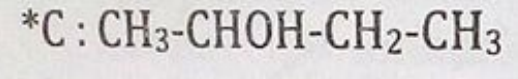
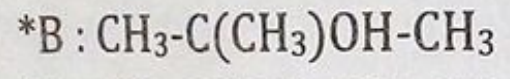
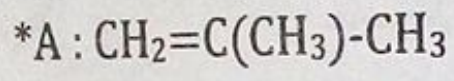
1. Formule générale :  $C_nH_{2n}$ . La masse molaire ne peut pas être calculée

2. Formule brute de A :  $C_4H_8$

Formules semi développées :



3.



### Exercice 11

1. \*  $n(Br_2) = 0,015 \text{ mol}$  \*  $M_B = 112 \text{ g.mol}^{-1}$

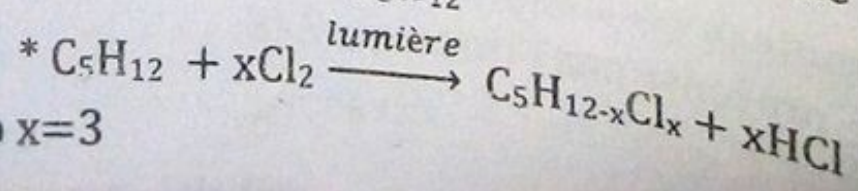
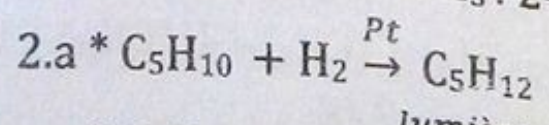
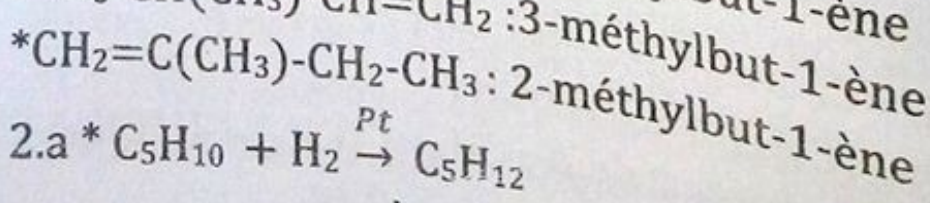
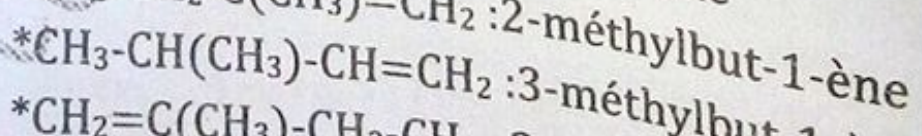
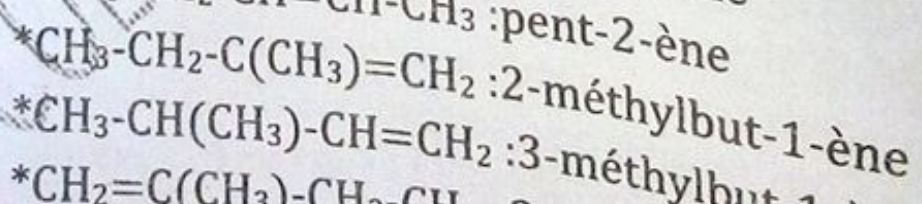
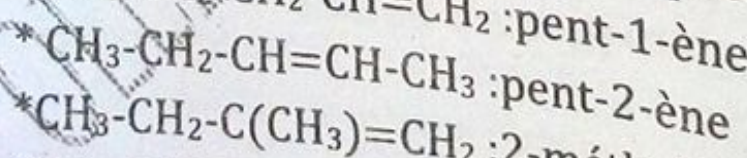
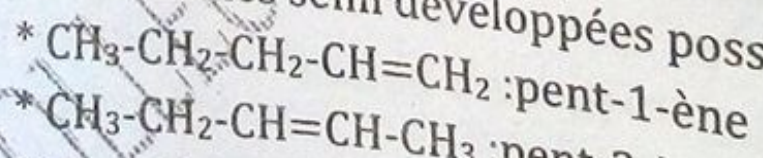
2. Formule brute de B :  $C_8H_{16}$

3. B est le Z-oct-4-ène

### Exercice 12

1.a Formule brute :  $C_5H_{10}$

1.b Formules semi développées possibles :



2.b  $x=3$

### Exercice 22

1.1 Form

1.2 \*A, B

\*Form



1.3 D : C

2.1

\*A :

\*B :

\*C :

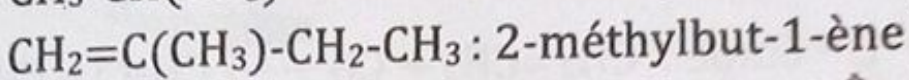
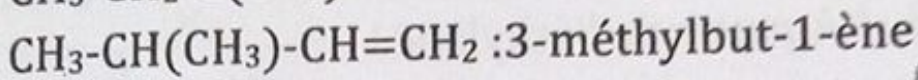
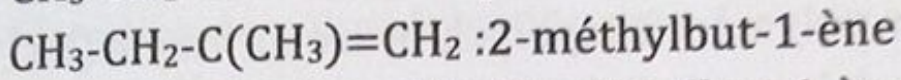
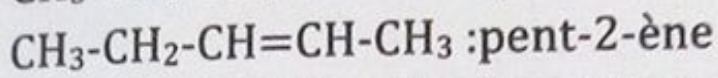
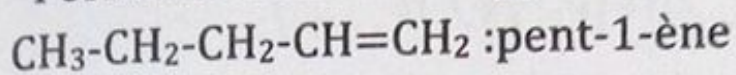
### Exercice 1

1. Formu

### Exercice 16

1. \*Formule brute :  $C_5H_{10}$

\*Formules semi développées possibles :



2. Alcane :  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$  méthylbutane

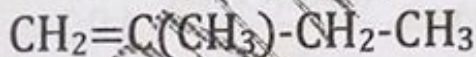
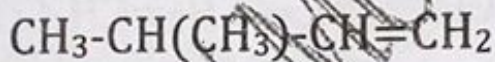
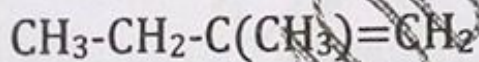
3. C :  $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$  2-méthylbut-1-ène

### Exercice 22

1.1 Formule brute de D :  $C_5H_{12}$

1.2 \*A, B et C sont insaturés

\*Formules semi développées :



1.3 D :  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$  méthylbutane

2.1

\*A :  $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$  2-méthylbut-1-ène

\*B :  $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$  3-méthylbut-1-ène

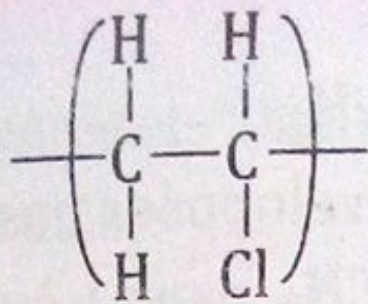
\*C :  $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$  2-méthylbut-2-ène

### Exercice 19

1. Formule générale :  $C_xH_yCl_z \Rightarrow \frac{12x}{38,4} = \frac{y}{4,8} = \frac{35,5z}{56,8}$

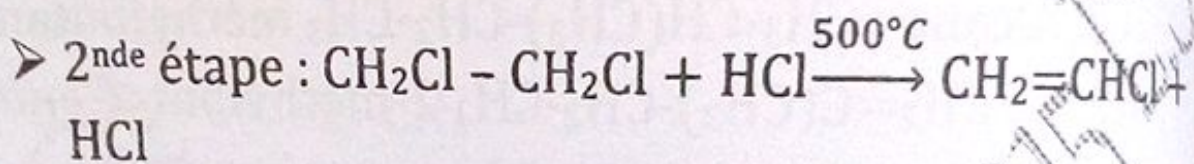
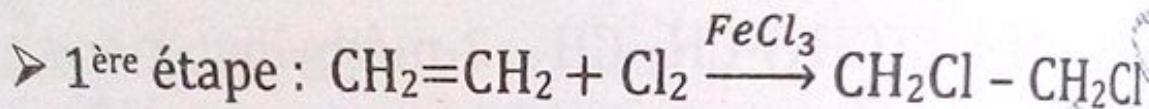
$\Rightarrow y = 3z$  et  $x = 2z$  en posant  $z = n$  on obtient la composition molaire suivante :  $(C_2H_3Cl)_n$

Le motif le plus simple correspondant est :

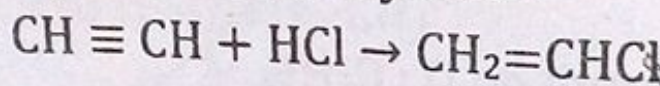


Le polymère est polychlorure de vinyle (P.C.V)

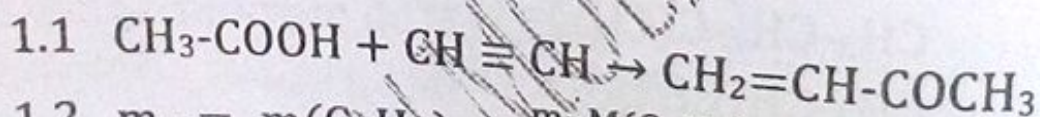
2. \* A partir de l'éthylène :



\* A partir de l'acétylène :



### Exercice 21



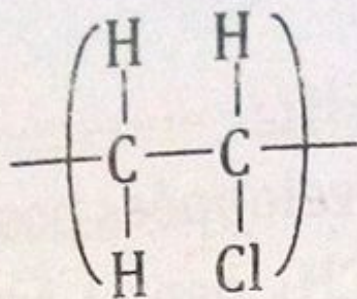
1.2  $m_1 = m(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{m_p M(\text{C}_2\text{H}_2)}{R_1 M_p} \cdot 100 = 318,2 \text{ kg}$  où

$m_p$  et  $M_p$  sont respectivement la masse et la masse molaire de l'acétate de vinyle

$$m_2 = m(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{m_p M(\text{CH}_3\text{COOH})}{R_1 M_p} \cdot 100 = 734,4 \text{ kg}$$

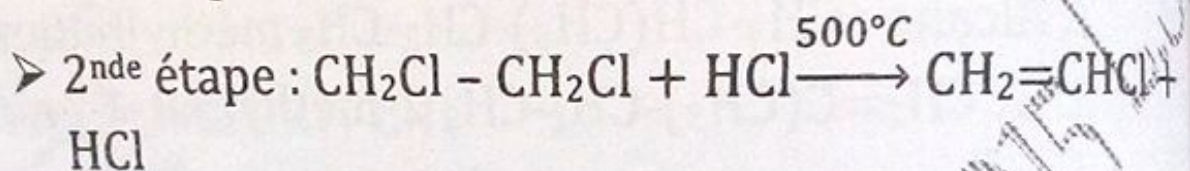
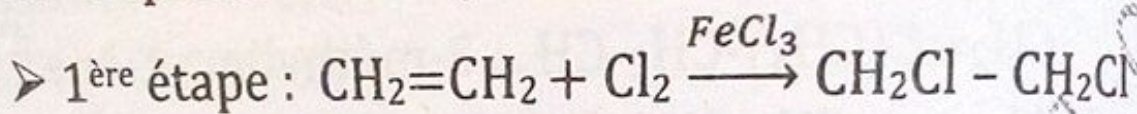
2.  $m(\text{CH}_4) = \frac{2m_1 M(\text{CH}_4)}{R_2 M(\text{C}_2\text{H}_2)} \cdot 100 = 403,7 \text{ kg}$

3. \* Le motif du P.V.A.C est :

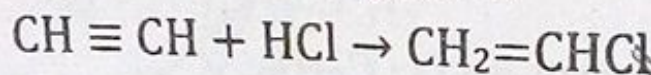


Le polymère est polychlorure de vinyle (P.C.V)

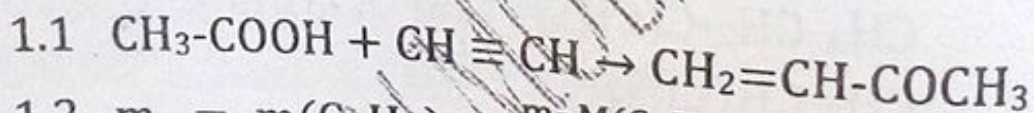
2. \* A partir de l'éthylène :



\* A partir de l'acétylène :



### Exercice 21

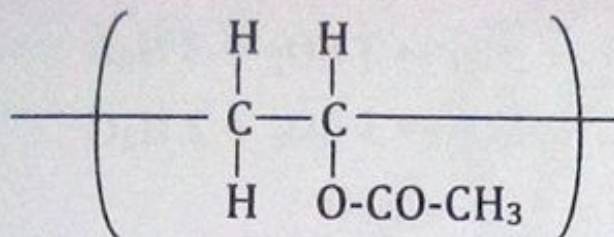


1.2  $m_1 = m(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{m_p M(\text{C}_2\text{H}_2)}{R_1 M_p} \cdot 100 = 318,2 \text{ kg}$  où  $m_p$  et  $M_p$  sont respectivement la masse et la masse molaire de l'acétate de vinyle

$$m_2 = m(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{m_p M(\text{CH}_3\text{COOH})}{R_1 M_p} \cdot 100 = 734,4 \text{ kg}$$

2.  $m(\text{CH}_4) = \frac{2m_1 M(\text{CH}_4)}{R_2 M(\text{C}_2\text{H}_2)} \cdot 100 = 403,7 \text{ kg}$

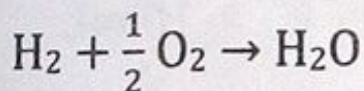
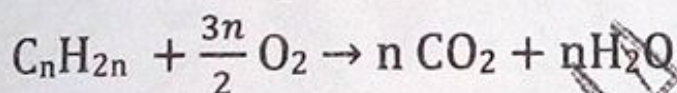
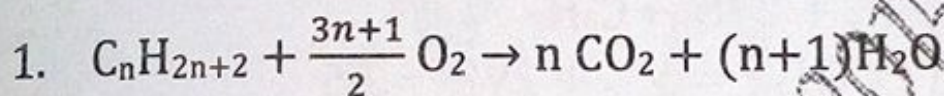
3. \* Le motif du P.V.A.C est :



\* L'indice de polymérisation est :

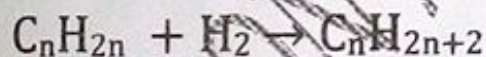
$$n = \frac{M_p}{M_{\text{monomère}}} = 1500$$

### Exercice 30



$$* V(\text{CO}_2) = n(V_1 + V_2) \Rightarrow V_h = V_1 + V_2 = \frac{V(\text{CO}_2)}{n} \quad \text{où } V_1$$

est le volume de l'alcane et  $V_2$  le volume de l'alcène dans le mélange



\*  $V(\text{H}_2) = V_2$  et  $V_p = V_1 + V_2 = V_h = 70 \text{ ml}$  où  $V_p$  est le volume du produit unique formé

$$\Rightarrow n = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_h} = 3 \quad \text{d'où les formules brutes : } \text{C}_3\text{H}_8 \text{ pour}$$

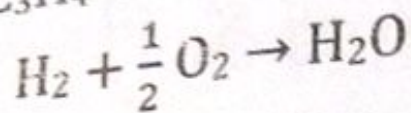
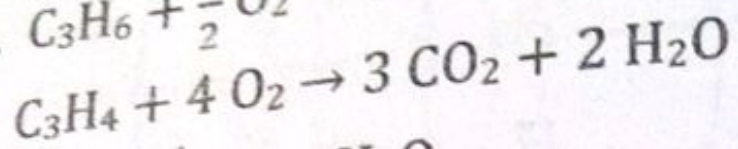
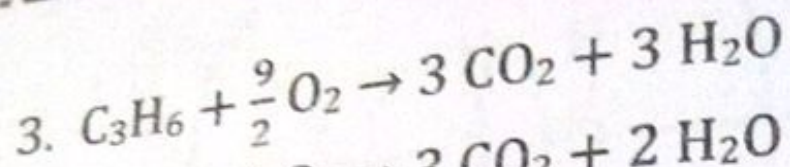
l'alcane et  $\text{C}_3\text{H}_6$  pour l'alcène

$$V_T = V_1 + V_2 + V(\text{H}_2) = V_1 + V_2 = V_h + V_2$$

$\Rightarrow V_2 = V_T - V_h = 30 \text{ mL}$  ainsi la composition volumique du mélange est le suivant :

$$\{V_1 = 40 \text{ mL}; V_2 = V(\text{H}_2) = 30 \text{ mL}\}$$

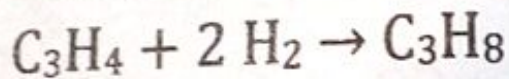
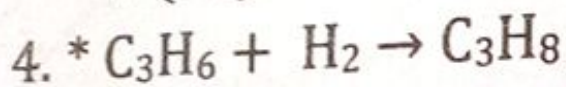
$$2. V(\text{O}_2) = 5V_1 + \frac{9}{2}V_2 + \frac{1}{2}V(\text{H}_2) = 350 \text{ mL}$$



\*  $V(\text{CO}_2) = 3(V'_2 + V'_3) = 3 V'_h$  où  $V'_2$  est le volume de l'alcène et  $V'_3$  le volume de l'alcyne dans le mélange

$$* V'_h = \frac{V(\text{CO}_2)}{3} = 45 \text{ mL}$$

$$* V'(\text{H}_2) = V'_T - V'_h = 55 \text{ mL}$$

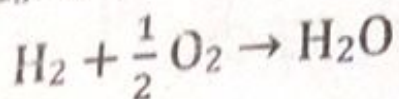
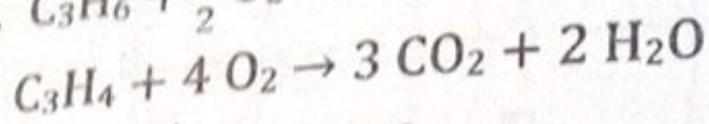
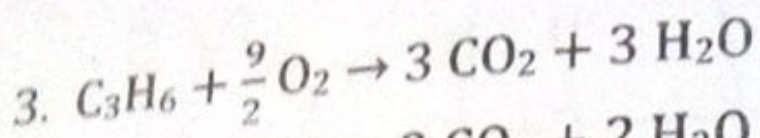


$$\begin{cases} V'(\text{H}_2) = V'_2 + 2V'_3 = 55 \\ V'_h = V'_2 + V'_3 = 45 \end{cases} \Rightarrow$$

On trouve :  $V'_2 = 35 \text{ mL}$  et  $V'_3 = 10 \text{ mL}$

Ainsi la composition du mélange doit être la suivante

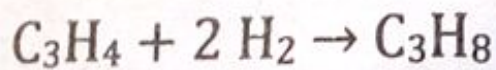
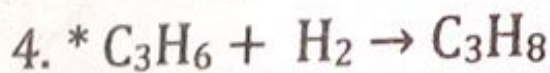
$$\begin{cases} V'_2 = 35 \text{ mL} \\ V'_3 = 10 \text{ mL} \\ V'(\text{H}_2) = 55 \text{ mL} \end{cases}$$



\*  $V(\text{CO}_2) = 3(V'_2 + V'_3) = 3 V'_h$  où  $V'_2$  est le volume de l'alcène et  $V'_3$  le volume de l'alcyne dans le mélange

$$* V'_h = \frac{V'(\text{CO}_2)}{3} = 45 \text{ mL}$$

$$* V'(\text{H}_2) = V'_T - V'_h = 55 \text{ mL}$$



$$\begin{cases} V'(\text{H}_2) = V'_2 + 2V'_3 = 55 \\ V'_h = V'_2 + V'_3 = 45 \end{cases} \Rightarrow$$

On trouve :  $V'_2 = 35 \text{ mL}$  et  $V'_3 = 10 \text{ mL}$

Ainsi la composition du mélange doit être la suivante :

$$\begin{cases} V'_2 = 35 \text{ mL} \\ V'_3 = 10 \text{ mL} \\ V'(\text{H}_2) = 55 \text{ mL} \end{cases}$$

25-26-36

# COMPROSES MATHIQUES

COLLECTION MOBAMA

CHEMISERIE

# COMPOSES AROMATIQUES

## Exercice 1

1. Ecrire les formules semi développées puis donner les noms des hydrocarbures benzéniques répondant aux formules brutes suivantes :

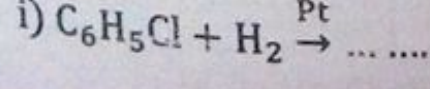
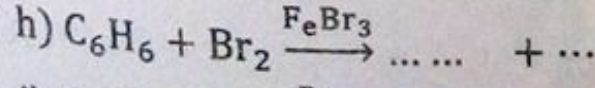
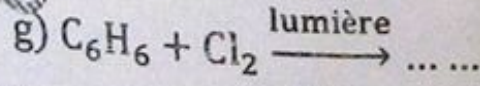
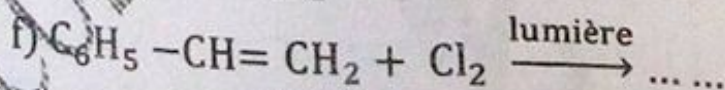
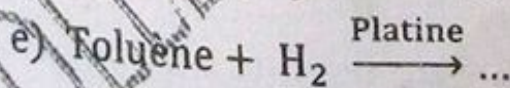
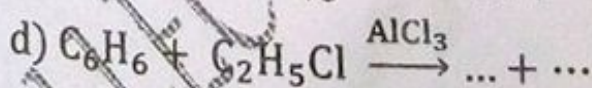
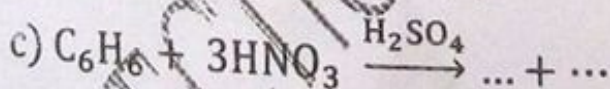
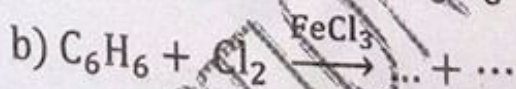
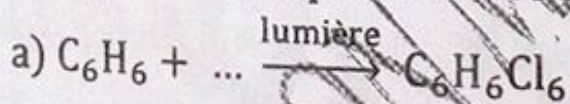
a)  $C_7H_8$  ;    b)  $C_8H_{10}$  ;    c)  $C_9H_{12}$  ;    d)  $C_{10}H_8$  (deux noyaux benzéniques)

2. Donner la formule semi-développée des composés suivants:

- a) 1,2-diméthylbenzène ;    b) orthodiméthylbenzène ;  
 c) paradibromobenzène ;    d) métadichlorobenzène ;  
 e) 1-bromo-2,6-dinitrobenzène ;    f) 1,2,5-trichlorobenzène ;  
 g) 1,3,5-trinitrobenzène ;    h) 2,4,6-trinitrotoluène.

## Exercice 2

Compléter les équations des réactions suivantes :



### Exercice 3

Déterminer les formules développées et les noms des hydrocarbures aromatiques dont la formule brute est  $C_9H_{12}$ .

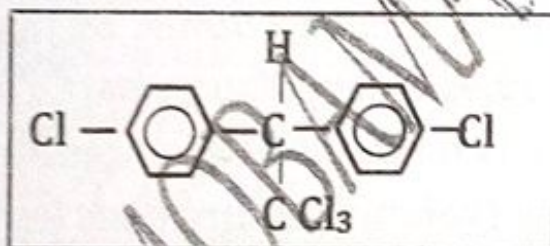
### Exercice 4

Combien existe-t-il de corps différents pouvant être appelés:

- Dibromobenzène
- Tribromobenzène
- Tétrabromobenzène

### Exercice 5

Le dichlorodiphényltrichloroéthane (D.D.T.) est un insecticide très toxique (il est d'ailleurs interdit dans plusieurs pays). Sa formule développée est donnée ci-dessous :



- Ecrire sa formule brute puis calculer sa masse molaire moléculaire.
- Calculer le pourcentage massique du chlore dans le D.T.T.

### Exercice 6

Quel volume de benzène doit-on utiliser pour préparer 100 g de paradichlorobenzène si le rendement de la réaction est 80%. La masse volumique du benzène est  $\rho = 0,9 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$

### Exercice 7

Un dérivé bromé du benzène contient en masse 50,96 % de brome.

- Déterminer la formule du dérivé en question.

2) Ecrire l'équation-bilan traduisant l'obtention de ce produit à partir du benzène.

### Exercice 8

Le 2, 4, 6-trinitrotoluène est un explosif obtenu par réaction de nitration sur le toluène.

a) Donner la formule du 2,4,6-trinitrotoluène puis écrire l'équation -bilan de la réaction.

b) Déterminer la masse de toluène nécessaire pour obtenir 100 g de cet explosif si le rendement de la réaction est 60%.

### Exercice 9

On considère un mélange d'hydrocarbures renfermant du benzène et un alcène. La combustion complète d'une masse  $m_1 = 64,5\text{g}$  de ce mélange donne  $211,2\text{g}$  de dioxyde de carbone et  $59,4\text{g}$  d'eau. D'autre part, l'hydrogénation d'une masse  $m_2 = 1\text{g}$  de ce mélange nécessite  $628\text{cm}^3$  de dihydrogène (volume mesuré dans les C.T.P.).

Déterminer la composition molaire du mélange ainsi que la formule de l'alcène.

### Exercice 10

On réalise la combustion complète de 1 kg de benzol (mélange d'hydrocarbures aromatiques comportant en masse 80% de benzène ; 15% de toluène et 5% de xylène).

1. Ecrire les équations chimiques des réactions de combustion.

2. Déterminer le volume de dioxygène mesuré dans les C.T.P., nécessaire à cette combustion complète. En déduire le volume d'air correspondant.

### Exercice 11

La combustion complète d'un hydrocarbure aromatique A de formule  $C_xH_y$  donne 15,68L de dioxyde de carbone et 7,2g d'eau.

1. Montrer que ces données permettent de calculer le rapport  $\frac{x}{y}$ .
2. Ecrire la formule semi développée la plus simple pour A.
3. Calculer la masse de A qui a brûlé et le volume de dioxygène nécessaire dans les C.N.T.P.

### Exercice 12

Lorsqu'un atome d'hydrogène du benzène est remplacé par un groupe méthyle, les substitutions ultérieures sont orientés vers les positions ortho et para.

1. Ecrire les équations-bilan des réactions de nitration du toluène conduisant aux dérivés mono, di et trinitrés. Nommer les dérivés obtenus.
2. Quelle masse de trinitrotoluène (T.N.T.) peut-on espérer obtenir à partir de 100L de toluène liquide de densité  $d = 0,866$  si le rendement de la réaction est égal à 90% ?

### Exercice 13

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 14

Un composé A de formule brute  $C_8H_8$ ? Possède les propriétés suivantes:

- A peut être facilement nitré.
- A réagit spontanément avec le dichlore.

➤ Par hydrogenation de A on obtient un composé saturé de formule  $C_8H_{16}$ .  
En déduire la formule précise de A

### Exercice 15

Un composé organique A contient 28% de chlore, du carbone et de l'hydrogène.

1. A, composé monosubstitué par le chlore, réagit sur l'acide nitrique fumant. Que peut-on en déduire quant à la nature du composé A? Combien d'isomères de A peut-on envisager?
2. Proposer des expériences simples permettant de définir complètement la structure de A

### Exercice 16

Le stilbène de formule brute  $C_{14}H_{12}$  a les propriétés suivantes:

- Il décolore l'eau de brome.
  - Par hydrogenation totale, 18g de stilbène fixe 15,68L de dihydrogène.
1. Que peut-on déduire des renseignements précédents?
  2. Montrer que ces renseignements sont compatibles avec la formule  $C_6H_5-CH=CH-C_6H_5$ . Donner le nom systématique du stilbène.

### Exercice 17

Le craquage est un traitement qui consiste à «casser» les molécules des produits pétroliers lourds et à les recomposer en molécules de produits plus légers, donc plus volatils. On réalise le craquage catalytique du 2-butyl-1,4-diméthylcyclohexane dans des conditions telles que l'on obtienne essentiellement deux hydrocarbures A et B.

- A est un hydrocarbure aromatique de formule brute  $C_8H_{10}$ .

- B réagit mole à mole et sans catalyseur avec le dibrome.
1. Sachant que la mononitration de A ne donne qu'un seul produit C. Déterminer complètement A et C.
  2. L'hydratation de B donne deux produits D et E (produit majoritaire). Identifier les composés B, D et E
  3. Ecrire les équations des deux réactions précédentes.

### Exercice 18

Le benzène et le naphthalène sont les deux premiers termes d'une série d'hydrocarbures aromatiques à noyaux accolés, appelés acènes.

1. Montrer qu'il existe deux structures possibles pour l'acène à trois cycles de formule brute  $C_{14}H_{10}$ .
2. Combien existe-t-il de groupes d'atomes d'hydrogène équivalents dans chacun de ces corps ? En déduire le nombre d'isomères monobromés de ces deux corps et du naphthalène.

### Exercice 19

On effectue la nitration du toluène.

1. Dans les conditions de l'expérience on obtient un dérivé trinitré, le trinitrotoluène (connu sous le nom de T.N.T).

Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

2. Quelle est la masse de toluène nécessaire pour obtenir une masse de 1 Kg de toluène, le rendement de la réaction est 90 %.

### Exercice 20

En présence de trace de chlorure d'aluminium anhydre utilisé comme catalyseur, le chlorure de méthyle réagit sur le noyau benzénique du benzène pour donner un composé plus connu sous le nom de toluène.

1. Ecrire et compléter la réaction précédente en précisant le catalyseur :

2. On procède à la combustion de 136g de toluène. Quel est le volume d'air nécessaire si la combustion précédente se fait à la température de  $27^{\circ}\text{C}$  et à la pression normale ? On rappelle que l'air contient 20 % de dioxygène.

### Exercice 21

Par substitution du brome sur le benzène, on fabrique du 1,2-dibromobenzène.

1. Ecrire les deux réactions qui permettent d'aboutir à ce produit. Préciser les conditions expérimentales.

2. On veut fabriquer une masse  $m = 5,0\text{g}$  de 1,2-dibromobenzène. Sachant que le rendement global de l'équation est égal à 40 %, calculer :

a. La masse de benzène nécessaire.

b. Le volume de dibrome (supposé gazeux) utilisé.

Le volume molaire dans les conditions de l'expérience est :  $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

### Exercice 22

1- La formule  $\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_6$  est celle d'un dérivé trinité du benzène. Ecrire toutes les formules semi-développées possibles et proposer un nom pour chacun des isomères.

2- Un hydrocarbure aromatique A a pour formule brute  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ .

a- Ecrire toutes les formules semi-développées possibles et proposer un ou plusieurs noms pour les composés correspondants.

b- Déterminer la formule semi-développée de A sachant que sa mononitration ne peut donner naissance qu'à un seul isomère

c- Donner toutes les formules semi-développées des dérivés obtenus par mononitration des composés écrits à la question a).

### Exercice 23

Un mélange de dihydrogène et de 0,50 g de benzène passe sur du nickel chauffé à 200°C. Le produit obtenu, brûlé complètement, donne 0,54 g de vapeur d'eau et du dioxyde de carbone.

Calculer la masse de benzène ayant réagi et en déduire le rendement de la réaction.

### Exercice 24

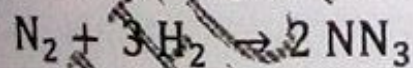
Un flacon en verre de volume  $V = 2\text{L}$  contient du dichlore à la pression atmosphérique normale et à la température de 27 °C. On introduit dans le flacon quelques gouttes de benzène, puis on l'expose au soleil.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction qui se produit.
- 2) Calculer la masse  $m$  du produit obtenu, le benzène étant en excès.

### Exercice 25

L'analyse de 11,6 mg d'un composé organique de masse molaire  $93\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  a donné : 33 mg de dioxyde de carbone ; 7,90 mg d'eau et du diazote.

L'analyse de 13,7 mg du composé donne une certaine quantité de diazote qu'on transforme en ammoniac suivant la réaction



On dissout l'ammoniac formé dans l'eau ; la solution obtenue est neutralisée par 5,9 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $0,025\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- 1) Déterminer la formule brute du composé.
2. Donner sa formule semi développée sachant que sa molécule renferme un noyau benzénique.

### Exercice 26

On réalise la mono nitration du toluène

a- Ecrire l'équation bilan de la réaction et la formule semi-développée du composé obtenu sachant que la nitration s'effectue surtout en position para. Préciser les conditions expérimentales.

b- Le para nitrotoluène est un liquide de masse volumique  $1100 \text{ kg.m}^{-3}$ . Déterminer la quantité de matière totale de nitrotoluène que l'on peut fabriquer à partir de 100kg de toluène sachant que le rendement de la réaction est de 90%.

c- En réalité, il se forme 2% de méta nitrotoluène et 0,5% d'ortho nitrotoluène. Calculer alors le volume de para nitrotoluène obtenu

### Exercice 27

Un composé A de formule brute  $\text{C}_8\text{H}_{10}$  possède les propriétés suivantes:

- En présence de dibrome, et avec du fer, A donne un produit de substitution contenant en masse 43% de brome;
- Par hydrogenation de A en présence d'un catalyseur on obtient un composé de formule  $\text{C}_8\text{H}_{16}$ .

1. Que peut-on en déduire quant à la nature de A? Montrer que l'action du dibrome est une monosubstitution.
2. Donner les différentes formules semi développées de A et les nommer.
3. A partir du composé A on peut obtenir le polystyrène. Quelle est la formule précise de A?

### Exercice 28

1. En présence de chlorure d'aluminium, le benzène réagit sur

le chloroéthane pour donner un dégagement de chlorure d'hydrogène et un hydrocarbure A, dont le pourcentage massique en carbone est de 90,6%.

Quelle est la formule brute de A ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction puis donner la formule semi développée et le nom de A.

2. En présence d'acide sulfurique, A réagit avec l'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) pour donner un composé organique B contenant en masse 14,28 % d'azote. Quelle est la formule brute de B?

Ecrire l'équation-bilan de la réaction puis donner la formule semi développée et le nom de B.

3. Par chauffage en présence d'un catalyseur, A se déshydrogène facilement en C. Le produit C obtenu comporte 92,3 % (en masse) de carbone. Quelle est sa formule semi développée ?

4. Le corps C se polymérise très facilement. Quel est le motif du polymère obtenu ?

### Exercice 29

Un hydrocarbure A a pour formule brute  $\text{C}_9\text{H}_{12}$ .

- Par hydrogénation, en présence d'un catalyseur, A donne un corps B de formule brute  $\text{C}_9\text{H}_{18}$ .

- En présence de tribromure de fer ( $\text{FeBr}_3$ ), A réagit avec le dibrome ( $\text{Br}_2$ ) pour donner un produit de substitution C contenant 40,2% en masse de brome

1. Montrer que A renferme un noyau benzénique.

2. Montrer que le brome ne se substitue qu'une seule fois sur A.

3. Ecrire toutes les formules possibles pour A et les nommer (elles sont au nombre de 8).

4. Il n'existe qu'un seul dérivé mono nitré de A. En déduire la formule semi développée précise de A

### Exercice 30

1. En présence de chlorure d'aluminium ( $\text{AlCl}_3$ ), le benzène réagit sur le monochloroéthane pour donner un composé organique A, dont le pourcentage en masse de carbone est de 89,55 %.

1.1 Déterminer la formule brute du composé A puis donner toutes ses formules semi développées possibles et les nommer.

1.2 En utilisant les formules brutes, écrire l'équation bilan de la réaction.

1.3 Déterminer la formule semi développée précise de A sachant que sa mononitration ne peut donner naissance qu'à un seul isomère.

2 Dans un tube à essais, on introduit quelques centimètres cubes du composé A puis quelques gouttes de dibrome liquide. Le mélange homogène et orangé obtenu, n'évolue pas dans l'obscurité. On répartit ce mélange dans deux tubes  $T_1$  et  $T_2$ .

- Dans le tube  $T_1$  on ajoute un peu de poudre de fer : une réaction se produit immédiatement et le gaz qui se dégage rougit un papier pH humide placé à l'extrémité du tube.
  - Dans le tube  $T_2$  on n'ajoute rien mais on place le tube au soleil : la décoloration du mélange se fait progressivement avec le même dégagement gazeux acide que précédemment.
- Interpréter ces deux observations et écrire les équations-bilans des deux réactions mises en jeu.

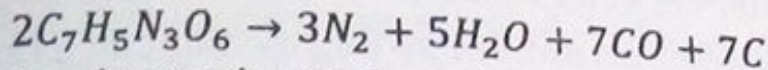
### Exercice 31

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

1.1 Ecrire sa formule semi développée et l'équation-bilan de sa synthèse à partir du toluène.

1.2 Calculer les masses de toluène et d'acide nitrique nécessaires pour obtenir une tonne de T.N.T.

1. Lorsqu'il explose, le T.N.T. se décompose suivant la réaction globale d'équation-bilan :



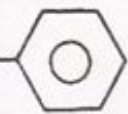
La réaction étant très exothermique, l'eau produite est à l'état gazeux.

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

1.2 Cette charge est introduite dans une cavité de volume  $0,2 \text{ dm}^3$  soigneusement rebouchée. Après explosion, la température atteinte est de  $2000^\circ\text{C}$  environ. Calculer, dans ces conditions la pression maximale atteinte dans la cavité.

### Exercice 32

Les deux dernières étapes de la préparation d'un détergent sont :

- La sulfonation d'un alkylbenzène c'est-à-dire la substitution en para de l'atome d'hydrogène de l'alkylbenzène de formule :  $\text{CH}_3-(\text{CH})_n$   par un groupe  $-\text{SO}_3\text{H}$ , provenant de l'acide sulfurique pour donner un composé aromatique dit acide alkylbenzène sulfonique ;

- la neutralisation de cet acide par de la soude, qui provoque la précipitation du détergent.

1. Ecrire les équations bilans de ces deux réactions.

2. Sachant que, pour neutraliser l'acide alkylbenzène sulfonique obtenu à partir de 4,36 tonnes d'un alkylbenzène inconnu, il a fallu utiliser 800 kg d'hydroxyde de sodium, déterminer le nombre n d'atomes de carbone de la chaîne alkyle de ce détergent.

### Exercice 33

Trois hydrocarbures A, B et C contiennent le même nombre d'atomes de carbone.

1. Un échantillon de 15mg de A est vaporisé à  $100^{\circ}\text{C}$  sous la pression atmosphérique normale ; son volume est  $6\text{cm}^3$ . On fait brûler cet échantillon de masse  $m = 15\text{mg}$  dans un excès de dioxygène, on obtient un dégagement de 51mg de dioxyde de carbone.

1.1 En déduire la formule brute de A.

1.2 Quelle est sa formule semi développée sachant que A donne de nombreuses réactions de substitution.

2. Le composé B a pour masse molaire moléculaire  $84\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Il peut être obtenu par action du dihydrogène sur A. Quelle est la formule moléculaire de B ?

3. Le composé C a la même masse molaire moléculaire que B mais il décolore à froid une solution de dibrome dans du tétrachlorométhane.

1.1 Quelle est la particularité de C ?

1.2 Sachant que la chaîne carbonée principale de C comporte quatre atomes de carbone, quelles sont les formules semi développées correspondants possibles pour C ? Les nommer.

#### Exercice 34

Un hydrocarbure A de masse molaire  $M_A = 106\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , mène par hydrogénation, à un composé saturé B de masse molaire  $M_B = 112\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Par ailleurs, B contient en masse 6 fois plus de carbone que d'hydrogène.

1) Déterminer la formule brute de B puis celle de A.

2) Ecrire l'équation-bilan traduisant le passage de A à B par hydrogénation.

3) Ecrire les formules semi-développées possibles de A.

4) A donne par substitution avec le dichlore un produit C contenant 25,2 % de chlore.

a) Ecrire la formule brute de C.

b) Traduire le passage de A à C par une équation.

5) Tenant compte des réactions évoquées ci-dessus avec A, écrire les formules semi-développées répondant à ces propriétés. Nommer les composés correspondants.

6) A peut-être obtenu par une réaction de Friedel-Craft par action du chlorure d'éthyle sur le benzène.

a) Quelles sont les conditions expérimentales de cette réaction? Traduire la réaction par une équation-bilan.

b) Préciser la formule semi-développée de A ainsi que son nom.

c) Quelles sont les formules semi-développées de B et C, donner leur nom.

### Exercice 35

Un hydrocarbure A, de formule  $C_{14}H_{10}$  possède deux noyaux benzéniques sans « coté » commun. Soumis à une hydrogénation catalytique sur palladium désactivé, A donne l'hydrocarbure B de formule  $C_{14}H_{12}$ . B, peut, à son tour, être hydrogéné à la température et à la pression ordinaire sur nickel divisé : on obtient un composé C de formule  $C_{14}H_{14}$ . C soumis à une hydrogénation sur du platine, à température et pression élevées, conduit à un hydrocarbure D de formule  $C_{14}H_{26}$ . Lorsque, par ailleurs, l'hydrocarbure C est placé à la lumière en présence de dichlore, il donne naissance à un produit monochloré unique E et un dégagement de chlorure d'hydrogène.

1. En déduire la formule semi développée de chacun des composés A, B, C, D et E.

2) Sachant que l'hydrogénation catalytique sur palladium désactivé du but-2-yne conduit exclusivement au but-2-ène (Z), et que ce résultat est généralisable, en déduire la nature (Z) ou (E) de celui des corps A, B, C ou E qui possède ce type d'isomérisation.

3. Ecrire les équations bilan de toutes les réactions. Dire chacune d'elle, s'il s'agit d'une addition ou d'une substitution.

### Exercice 36

Dans 10 mL d'un mélange de benzène et de styrène à donner 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 poly substitutions sur les noyaux benzéniques. Le volume de dibrome versé est de 8,4 mL ; le précipité blanc est filtré, séché et pesé : sa masse est de 19,1 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  $880 \text{ kg.m}^{-3}$ , déterminer celle du styrène.

Donnée : masse volumique du dibrome :  $\rho = 3250 \text{ kg.m}^{-3}$

### Exercice 37

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de mononitration du toluène. Quels sont les isomères qui peuvent théoriquement se former ? En admettant que les cinq atomes d'hydrogène portés par le cycle benzénique aient la même probabilité d'être remplacés par un groupe nitro  $-\text{NO}_2$ , quels devraient être les pourcentages de chacun des trois isomères précédents ?
2. L'analyse du mélange obtenu fournit la composition suivante : ortho : 61%, méta : traces, para : 39. Conclure.

3. Ecrire les équations bilan de toutes les réactions. Dire pour chacune d'elle, s'il s'agit d'une addition ou d'une substitution.

### Exercice 36

Dans 10 mL 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 poly substitutions sur les noyaux benzéniques. Le volume de dibrome versé est de 8,4 mL ; le précipité blanc est filtré, séché et pesé : sa masse est de 19,1 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  $880 \text{ kg.m}^{-3}$ , déterminer celle du styrène.

Donnée : masse volumique du dibrome :  $\rho = 3250 \text{ kg.m}^{-3}$

### Exercice 37

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de mononitration du toluène. Quels sont les isomères qui peuvent théoriquement se former ? En admettant que les cinq atomes d'hydrogène portés par le cycle benzénique aient la même probabilité d'être remplacés par un groupe nitro  $-\text{NO}_2$ , quels devraient être les pourcentages de chacun des trois isomères précédents ?
2. L'analyse du mélange obtenu fournit la composition suivante : ortho : 61%, méta : traces, para : 39. Conclure.

3. La sulfonation du toluène donne un mélange de 62% d'isomère ortho ; 32% d'isomère para et 6% d'isomère méta de l'acide toluène-sulfonique  $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{H}$ . Ces résultats confirment-ils la conclusion précédente ?

### Exercice 38

1. Le xylène est le nom courant du diméthylbenzène. Combien a-t-il d'isomères ?
2. Le propène peut fixer une molécule de chlorure d'hydrogène. Quelles sont les formules semi développées des deux produits que l'on peut obtenir ? En fait, on obtient un seul corps : le plus symétrique des deux. Donner son nom systématique.
3. Traité par le corps obtenu en 2. En présence de chlorure d'aluminium anhydre, le métaxylène donne une réaction de substitution au cours de laquelle un groupe isopropyle  $(\text{CH}_3)_2\text{CH-}$  remplace un atome d'hydrogène du cycle benzénique. Combien d'isomères peut-on obtenir ? Compte tenu de « l'encombrement » du groupe isopropyle, quel sera l'isomère le plus abondant ?
4. La nitration de cet isomère conduit à un produit dont la composition centésimale massique est la suivante :  
C : 46,6% ; H : 4,6% ; N : 14,8% ; O : 33,9%.  
Déterminer sa masse molaire ; sa formule brute et sa formule semi développée. Ce corps, qui possède une odeur prononcée de musc, est connu en parfumerie sous le nom de musc xylène.

### Exercice 39

On veut hydrogéner un composé aromatique A comportant deux noyaux benzéniques en le mélangeant avec le dihydrogène.

1. L'hydrogénation peut en une première étape n'affecter que l'un des cycles dans une certaine condition de température et de pression ; on obtient alors un hydrocarbure B possédant un noyau benzénique rattaché par deux atomes de carbone liés à un squelette carboné de quatre atomes de carbone tétravalents. Ce corps B s'appelle la tétraline. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction d'hydrogénation en utilisant les formules semi-développées, puis les formules brutes des corps A et B.
2. L'hydrogénation peut se poursuivre si les conditions de température et de pression évoluent, on obtient alors un composé C appelé la décaline.

2.1 Ecrire l'équation-bilan de l'hydrogénation de B en C en utilisant les formules semi-développées, puis les formules brutes de B et C.

2.2 Faire le bilan global de l'hydrogénation de A en C.

3. On veut hydrogéner une masse  $m = 2,5$  tonnes du corps A en le mélangeant avec un volume  $V = 2,25 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  de dihydrogène dans les conditions où le volume molaire des gaz vaut  $V_m = 25 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Au bout d'un certain temps, la décaline apparaît ; on la traite, la pèse et on obtient une masse  $m$

#### Exercice 40

La combustion complète d'une masse  $m = 106 \text{ mg}$  d'un hydrocarbure A produit  $0,352 \text{ g}$  de dioxyde de carbone.

1) Déterminer la composition centésimale massique de l'hydrocarbure.

2) Quelle est la masse d'eau formée?

3) Sachant que la densité de vapeur de l'hydrocarbure est voisine de  $3,655$ , déterminer sa formule brute.

4) Par hydrogénation en présence de platine vers  $200^\circ\text{C}$ , A donne un composé B de formule brute  $\text{C}_8\text{H}_{16}$ . En présence de

dichlore et de trichlorure d'aluminium, A donne un produit de substitution C unique contenant 25,27% de chlore en masse.

- a) Que peut-on dire de l'hydrocarbure A? Justifier la réponse.
- b) Écrire tous les isomères possibles de A et proposer un ou plusieurs noms pour les composés correspondants.
- c) Quelle est la formule brute du composé C? En déduire sa formule semi-développée et son nom.
- d) Quelle est la formule semi-développée de A?
- e) Écrire la formule semi-développée de B et le nommer. Traduire par une équation sa formation.
- 5) Écrire l'équation-bilan de la réaction de mono nitration de A puis donner le nom du composé organique D formé.

COLLECTION MOBAMA 2019

# CORRIGE COMPOSES AROMATIQUES

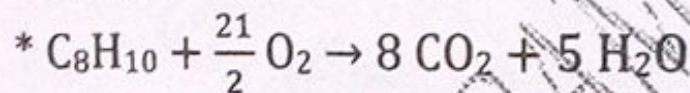
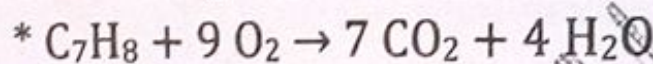
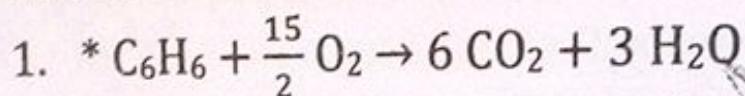
## Exercice 5

1. Formule brute de la DDT:  $C_{14}H_9Cl_5$

$$M = 354,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$2. \%Cl = 50\%$$

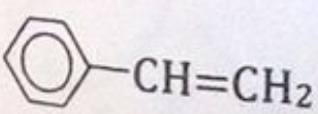
## Exercice 10



$$2. V(O_2) = \left( \frac{15m_{\text{benzène}}}{2M_{\text{benzène}}} + \frac{9m_{\text{toluène}}}{M_{\text{toluène}}} + \frac{21m_{\text{xylène}}}{2M_{\text{xylène}}} \right) \cdot V_m$$

$$\text{A.N: } V(O_2) = 2,16 \cdot 10^3 \text{ L}$$

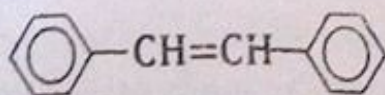
## Exercice 14

Formule semi développée de B: 

## Exercice 16

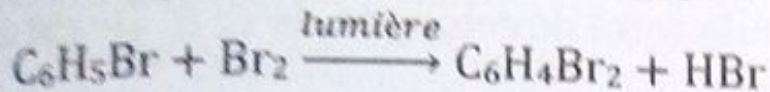
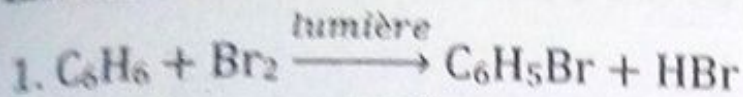
1. \* Le stilbène a une liaison carbone-carbone double  
\* Le stilbène possède deux noyaux aromatiques

2. Formule semi développée:



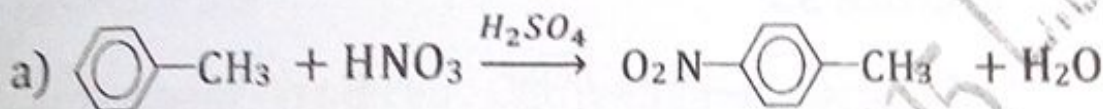
Nom: 1,2-diphényléthylène

### Exercice 21



$$2. m_{\text{benzène}} = 4,13\text{g} \quad V(\text{Br})_2 = 1,27\text{L}$$

### Exercice 26

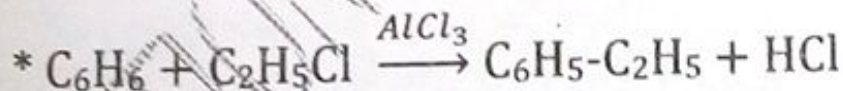


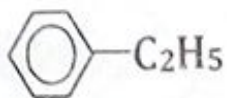
$$b) n_{\text{toluène}} = 978,26\text{mol}$$

$$c) V = 118,8\text{L}$$

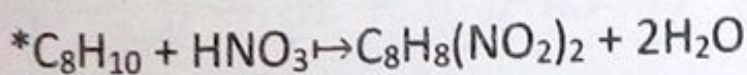
### Exercice 28

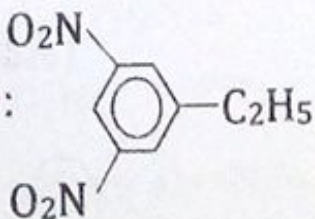
1) \*Formule brute de A:  $\text{C}_8\text{H}_{10}$



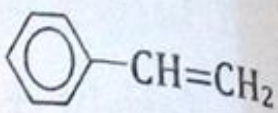
Formule semi développées de A:   
éthylbenzène

2) \*Formule brute de B:  $\text{C}_8\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_4$



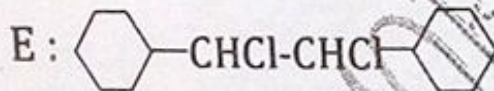
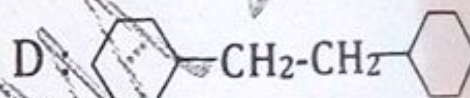
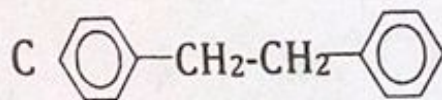
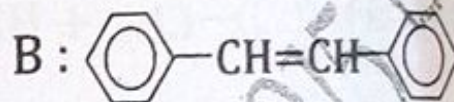
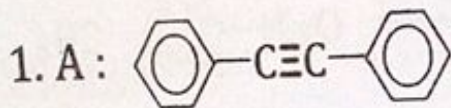
\*Formule semi développée de D: 

\* Nom de D:1-éthyl-3,5-dinitrobenzène

3) Formule semi développée de C: 

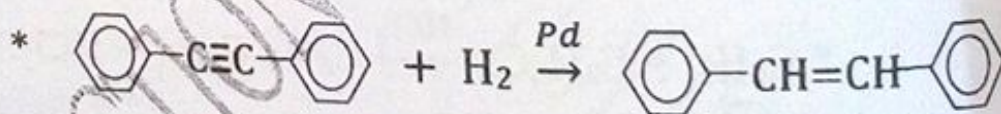
4) Motif du polymère:  $---(\text{CH}_2-\text{CHC}_6\text{H}_5)---$

### Exercice 35

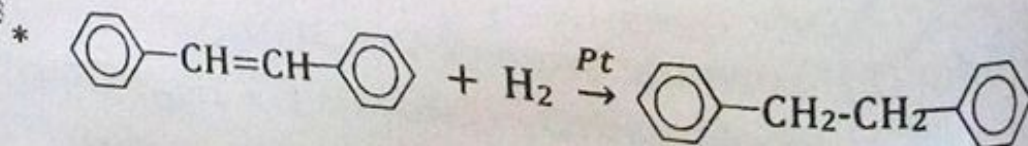


2. B est (Z)

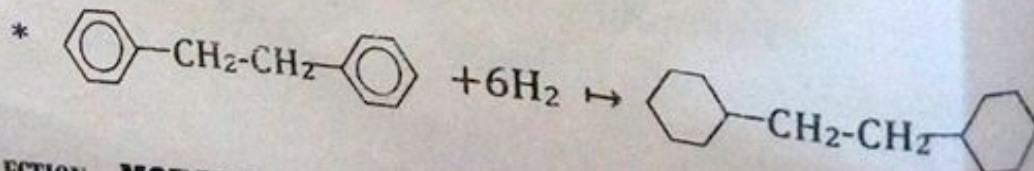
3.



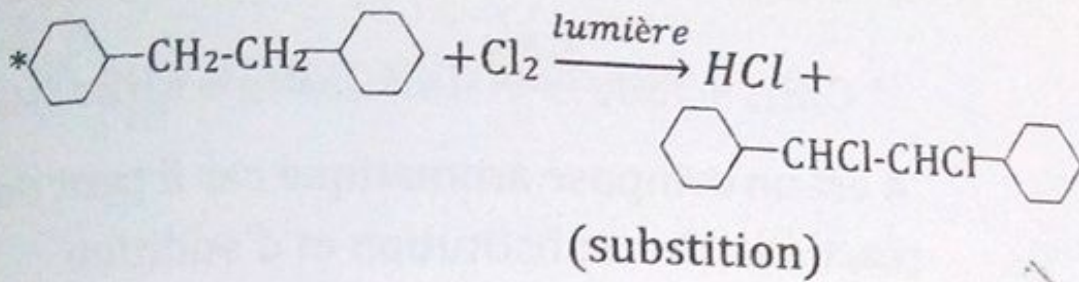
(Addition)



(Addition)



(Addition)



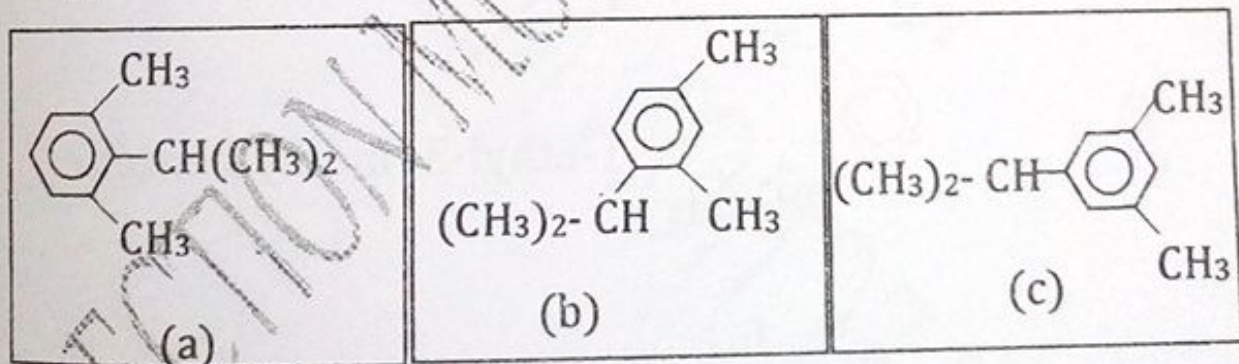
### Exercice 38

1. Trois isomères : Orthoxylène ; métaxylène ; paraxylène

2. \*  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$  (a)      \*  $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3$  (b)

\*Le plus symétrique est l'isomère (b) son nom est le 2-chloropropane

3.

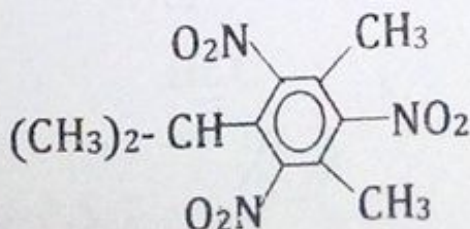


(c) = 1,3-diméthyl-5-isopropylbenzène est le plus abondant

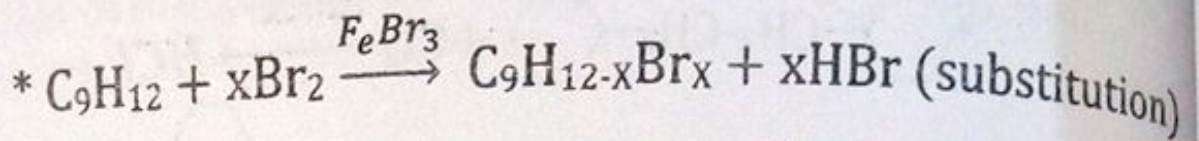
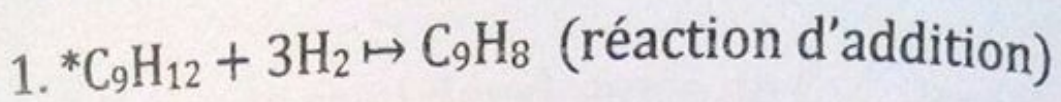
4. \*  $M = 283 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

\* Formule brute :  $\text{C}_{11}\text{H}_{13}\text{O}_6\text{N}_3$

\* Formule semi développée :

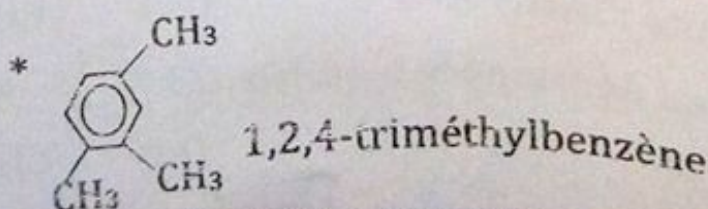
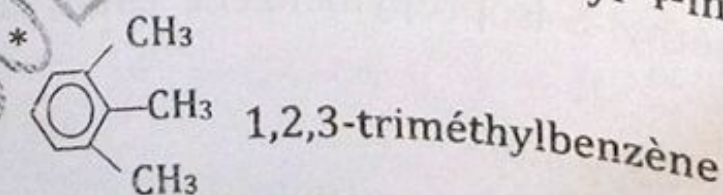
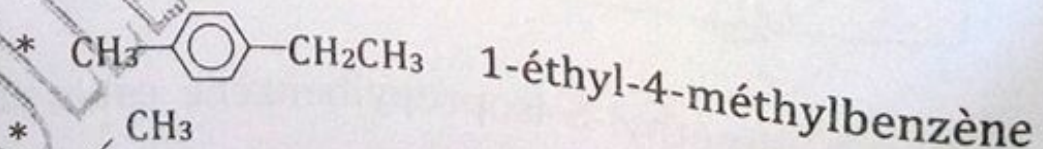
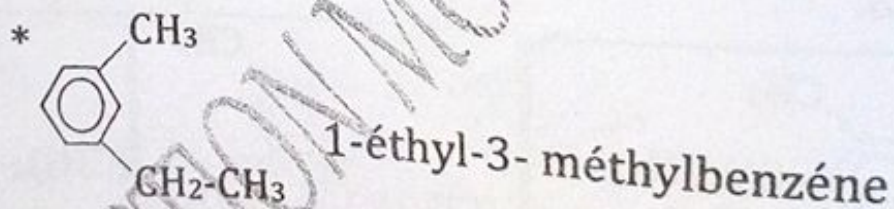
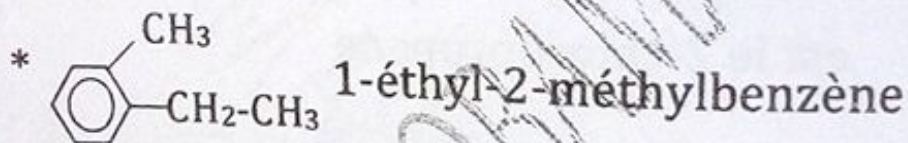
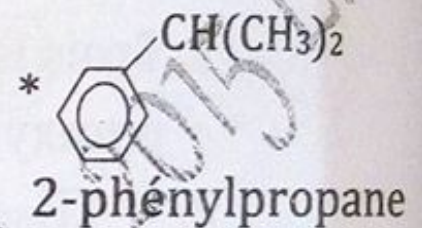
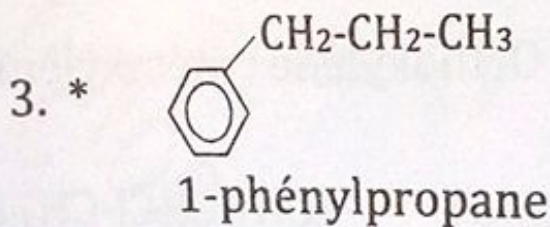


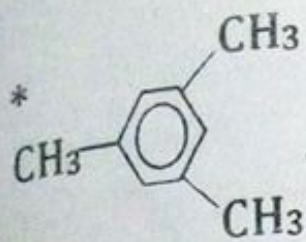
### Exercice 39



A est un composé aromatique car il peut donner des réactions de substitution et d'addition

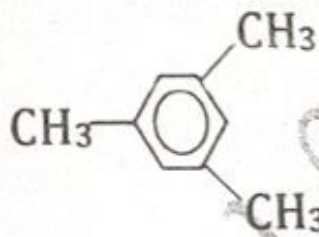
2.  $\frac{M}{100} = \frac{80x}{40,2} \leftrightarrow x = 1$  donc c'est une monosubstitution





1,3,5-triméthylbenzène

4. A est le 1,3,5-triméthylbenzène



COLLECTION MOBAMA 2015 L.S.L.L.

**COMPOSEES  
ORGANIQUEES  
OXYGENEES**

COLLECTION

## COMPOSES ORGANIQUES OXYGENES

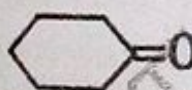
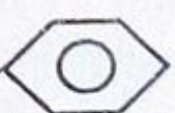
### Exercice 1

Ecrire les formules semi-développées des composés suivants:

- 3-méthylbutan-1-ol
- 2-éthoxypropane
- pentanal
- 3-méthylbutanone
- acide 2-méthylpropanoïque
- propanoate de méthyle
- acide 2,2-diméthylpentanoïque
- butanone

### Exercice 2

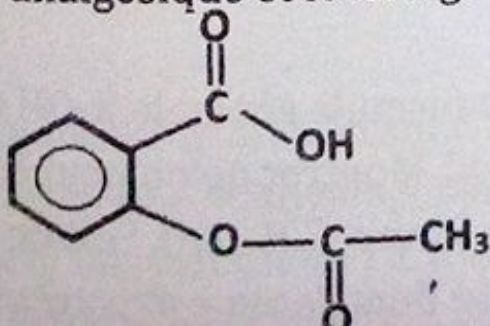
Donner la fonction chimique et le nom des composés suivants :

- $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$
- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2\text{OCH}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{COOH}$
- $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CHO}$
- $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$
- 
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-$  

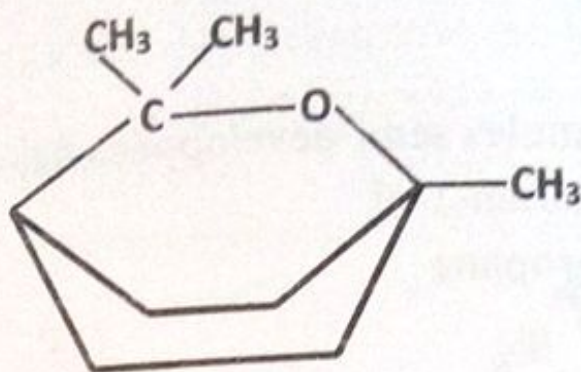
### Exercice 3

Recopier les molécules suivantes, puis encadrer les groupes oxygénés caractéristiques en précisant les fonctions chimiques correspondantes.

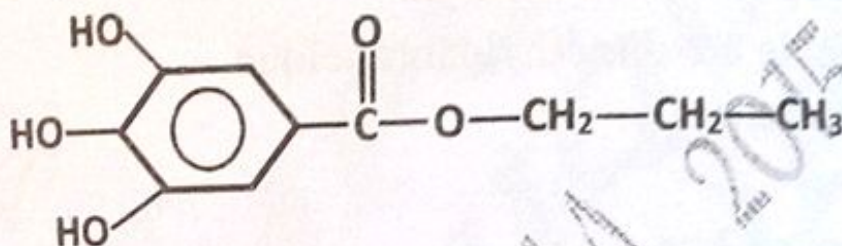
- Aspirine analgésique et fébrifuge



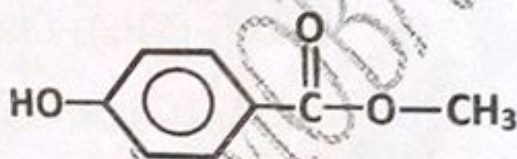
b) Eucalyptol (décongestionnant des voies respiratoires)



c) Gallate de propyle (antioxydant)



d) Nipasol (fongicide)



#### Exercice 4

1. Donner la formule semi-développée et le nom de tous les composés ayant pour formule brute  $C_4H_{10}O$ .
2. Donner la formule semi-développée de tous les composés ayant pour formule brute  $C_5H_{10}O$ .
3. Donner la formule semi-développée de tous les composés ayant pour formule brute  $C_5H_{10}O_2$ .

#### Exercice 5

1. Soit un alcool de formule générale  $R-OH$  et un éther-oxyde de formule  $R-O-R'$ . Montrer qu'on peut écrire leur formule générale sous la forme  $C_xH_{2x+2}O$ . Soit un composé de masse molaire  $74g \cdot mol^{-1}$  dont l'atome d'oxygène possède deux

liaisons simples. Donner les différents isomères répondant à la formule brute.

- R et R' sont des groupes alkyles ( $C_nH_{2n+1}$ ,  $C_{n'}H_{2n'+1}$ )
2. Montrer que la formule générale des aldéhydes et des cétones s'écrit sous la forme de  $C_xH_{2x}O$ .
  3. Montrer que la formule générale des acides carboxyliques et des esters s'écrit sous la forme de  $C_xH_{2x}O_2$ .
  4. Pour un ester de formule  $R-COOR'$ , R et R' étant des groupes alkyles. Donner une relation qui lie n et n' sachant que la masse molaire de l'ester est de  $88 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Si  $n'=1$ , donner la formule semi-développée de cet ester

### Exercice 6

On réalise l'hydratation d'un alcène A de formule brute  $C_4H_8$ . On obtient un seul produit B. En déduire la formule semi-développée de A.

Donner également la formule semi-développée de B et son nom.

### Exercice 7

1. Ecrire la formule générale des alcools saturés à n atomes de carbone. Quelles sont les formules semi-développées possibles et les noms des alcools saturés dont la masse molaire vaut  $74 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ?
2. Ecrire la formule générale de l'acide carboxylique saturé à n atomes de carbone. Quelles sont les formules semi-développées possibles et les noms des acides carboxyliques saturés dont la masse molaire vaut  $88 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ?

### Exercice 8

1. Ecrire l'équation de la réaction d'hydratation de l'éthylène.
2. Quel est le volume d'éthylène, mesuré dans les CNTP, nécessaire à la fabrication de 1 L d'éthanol ? On supposera le rendement de l'hydratation égal à 60%.

- Masse volumique de l'éthanol :  $790 \text{ kg.m}^{-3}$ .

### Exercice 9

L'analyse d'un composé A a donné les résultats suivants :

$$\%C = 54,5\% ; \%H = 9,1\% ; \%O = 36,4\%.$$

Le composé ne comporte qu'un atome d'oxygène par molécule. Il donne une coloration rose violacé en présence de réactif de Schiff.

Déterminer la formule et le nom de A.

### Exercice 10

On fait brûler 2,5 g de propan-1-ol.

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
2. Déterminer le volume d'air nécessaire à la combustion.
3. Quel volume de dioxyde de carbone se dégage-t-il ? (les volumes gazeux sont pris dans les CNTP).
4. Mêmes questions avec le propan-2-ol.

### Exercice 11

1. Ecrire la formule générale d'un alcool saturé ayant n atomes de carbone.
2. Ecrire la réaction de combustion complète de cet alcool.
3. Montrer que, si l'on compare les masses de dioxyde de carbone et d'eau obtenues par combustion complète de l'alcool, on peut calculer le nombre n d'atomes de carbone.
4. Application numérique : Calculer n si  $\frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = 1,83$

### Exercice 12

Un composé A dont la masse molaire est  $74 \text{ g.mol}^{-1}$  a été obtenu par addition d'eau sur un alcène linéaire présentant deux stéréo-isomères B et C. Ecrire la formule des trois corps A, B et C. Nommer les.

### Exercice 13

L'analyse d'un composé A a donné les résultats suivants :

% carbone = 54,5 ; % hydrogène = 9,1 ; % oxygène = 36,4

Le composé ne comporte qu'un atome d'oxygène par molécule. Il donne un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling. Déterminer la formule de A

### Exercice 14

Un composé organique a pour formule brute  $C_x H_y O_z$ ; il contient en masse : % C = 54,5% H = 9,1.

1°) Quelles sont les formules brutes possibles ?

2°) Quels sont la formule semi-développée et le nom du corps A de plus faible masse molaire ?

3°) Quelle est la formule brute des composés ayant une masse molaire 2 fois plus grande que celle de A ?

Donner les formules semi-développées et les noms de ces composés.

### Exercice 15

On hydrate de l'éthyne en présence d'un catalyseur, on obtient un corps A qui rosit le réactif de Schiff.

1. Donner la formule semi-développée et le nom de A.

2. On réalise l'oxydation ménagée du corps A ; la réaction étant totale, on obtient 500mL d'une solution acide B. On prélève 20mL de la solution B que l'on dose par 12mL de soude de concentration 0,5M.

Déterminer :

1.1 La concentration molaire de la solution B.

1.2 Le volume d'éthyne ayant réagi sachant que le rendement de la première réaction est de 80% et que le volume molaire des gaz vaut  $24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

### Exercice 16

On hydrate le but-2-ène, composé A.

- 1) Quel corps B obtient-on? (Donner sa formule semi-développée et son nom)
- 2) On oxyde ensuite le corps B formé; quel composé organique C obtient-on? Le nommer.
- 3) Le rendement de la réaction d'hydratation est de 80%, celui de la réaction d'oxydation 60%, quelle masse de C obtient-on pour une masse initiale de A égale à 1kg?

### Exercice 17

1) Un composé organique oxygéné A de masse molaire moléculaire  $M = 88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  contient en masse environ 68,2% de carbone, 13,6% d'hydrogène et 18,2% d'oxygène.

1.a) Déterminer les masses approximatives de carbone, d'hydrogène et d'oxygène contenues dans une mole du composé A.

1.b) En déduire la formule brute du composé A.

2) Le composé est un alcool à chaîne carbonée ramifiée. Montrer qu'il existe cinq formules semi-développées possibles pour A. Donner leurs noms.

3) On fait subir à A une oxydation ménagée qui conduit à un composé B ayant la même chaîne carbonée que A. B donne un précipité jaune avec la D.N.P.H. Pourquoi cette seule expérience ne permet pas de déterminer sans ambiguïté la formule semi-développée de A?

4) Le composé B ne réagit pas avec la liqueur de Fehling. Montrer que cette constatation permet de déterminer la fonction chimique de B. En déduire les formules semi-développées de A et B.

### Exercice 18

Un alcène A est traité par l'eau en présence d'acide sulfurique à  $130^{\circ}$ . Le produit B de la réaction a pour formule brute  $C_4H_{10}O$ .

- 1) Quelle est la fonction chimique de B ?
- 2) Donner les formules semi-développées et les noms des différents isomères de B. De quel type d'isomérisation s'agit-il ?
- 3) Pour identifier B, on le fait réagir avec une solution de permanganate de potassium acidifiée. Le produit C obtenu a la même chaîne carbonée que B, il donne un précipité jaune avec la D.N.P.H. mais ne réagit pas avec le réactif de Tollens.
  - 3.a) Quelle est la fonction chimique de C ? Donner sa formule semi-développée.
  - 3.b) Déterminer la formule semi-développée de B.
  - 3.c) Donner les formules semi-développées possibles pour A et les noms des alcènes correspondants.
  - 3.d) Quelle masse d'alcène A faut-il utiliser pour obtenir 3,6 g de B, sachant que le rendement de la réaction est de 30% ?

### Exercice 19

L'addition d'eau à un alcène A conduit à un alcool noté B. Ce dernier contient en masse 21 % d'élément oxygène

- 1- Quelle est la formule brute de B ?
- 2- L'alcool B contient un carbone asymétrique (carbone tétraédrique lié à 4 atomes ou 4 groupes d'atomes tous différents. Une telle molécule est dite chirale.). Identifier B.
- 3- Quels alcènes conduisent à B par addition d'eau ?

### Exercice 20

1. L'hydratation en présence d'acide sulfurique de 2,8g d'un alcène produit 3,7g d'un mono alcool saturé (on admettra que la réaction est totale).

- 1.1 Ecrire l'équation bilan de cette réaction.

1.2 Déterminer la formule brute du mono alcool.

2. On considère trois alcools A, B et C de même formule brute que le mono alcool précédent et dont on désire déterminer la formule semi développée. Pour cela on réalise les expériences suivantes :

2.1 On ajoute à chacun de ces alcools une petite quantité d'une solution de dichromate de potassium acidifié par l'acide sulfurique. On observe un changement de couleur pour les solutions B et C.

2.2 L'oxydation ménagée de B conduit à un composé D capable de réagir avec la liqueur de Fehling.

2.3 L'oxydation ménagée de C conduit à un composé E donnant un précipité jaune avec la 2,4-DNPH et ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling.

2.4 Chauffé en présence d'un catalyseur, une molécule de B donne une molécule d'eau et une molécule d'alcène F à chaîne linéaire.

2.5 Quel(s) renseignement(s) peut-on déduire de chacun des tests ?

2.6 En déduire les formules semi développées des alcools A, B, et C ainsi que celle de F et nommer les composés A, B, C, D, E et F.

### Exercice 21

1. Par oxydation ménagée d'un composé A, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H et fait rosir le réactif de schiff. En déduire les natures et les formules générales des composés A et B.

2. On ajoute à B une solution de dichromate de potassium en milieu acide ; la solution devient verte et on obtient un composé organique C. Donner en justifiant votre réponse la formule générale de C.

E
O
al
1°
Réa
Cr <sub>2</sub>
D.N
Liq
Feh
Do
2°
co
sa
fo
3°
do
B

3. C peut agir sur A ; on obtient alors du propanoate de propyle. En justifiant donner les formules semi-développées de A, B et C ; indiquer les noms de ces trois composés.

### Exercice 22

On dispose de quatre flacons contenant respectivement un alcool, un aldéhyde, une cétone, un acide carboxylique.

1°) Pour déterminer leur contenu, on réalise les tests suivants

composé	A	B	C	D
Réactif				
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ acidifié	Solution orange	Solution verte	Solution verte	Solution orange
D.N.P.H.	Solution jaune	Solution jaune	Précipité jaune	Précipité jaune
Liqueur de Fehling	Solution bleue	Solution bleue	Précipité rouge-brique	Solution bleue

Donner en justifiant, les fonctions des corps A, B, C, D.

2°) L'action du dichromate de potassium en milieu acide sur B conduit à la formation de C et de A ; le composé B est un corps saturé contenant trois atomes de carbone. Donner les formules développées et les noms des corps A, B, C et D.

3°) On fait agir A sur B. Ecrire l'équation de la réaction et donner le nom du produit organique formé.

### Exercice 23

1) Donner la formule semi développée, le nom et la classe des alcools de formule brute  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ .

2) On considère 4 alcools A, B, C, D de formule brute  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ .

On cherche à déterminer leurs noms. Pour cela on effectue les expériences suivantes :

2.1) On réalise l'oxydation ménagée de ces 4 alcools : A donne  $A_1$  ; B donne  $B_1$  ; C donne  $C_1$  et D ne réagit pas ; en déduire D.

2.2)  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$  donnent un précipité jaune avec la D.N.P.H, par contre seuls  $A_1$  et  $B_1$  rosissent le réactif de Schiff. En déduire C et  $C_1$  ainsi que la classe des alcools A et B.

3) On réalise la déshydratation catalytique de A et B. On obtient  $A_2$  et  $B_2$ . On effectue ensuite l'hydratation catalytique de  $A_2$  et  $B_2$  ; les deux produits majoritaires obtenus  $A_3$  et  $B_3$  subissent une oxydation ménagée ;  $B_3$  ne réagit pas par contre  $A_3$  donne  $A_4$  qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H mais ne rosit pas le réactif de Schiff. En déduire A,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$  et B,  $B_1$ ,  $B_2$  et  $B_3$

#### Exercice 24

1°) On dispose d'un corps A, de formule brute  $C_4H_8O$ , dont la chaîne carbonée est linéaire. Il donne un précipité jaune avec la D.N.P.H et réagit avec le nitrate d'argent ammoniacal. Quelle est la formule semi-développée de A ? Quel est son nom ?

2°) L'oxydation ménagée de A donne un corps B. Quelle est la formule semi développée de B ? Quel est son nom ?

3°) B réagit avec un alcool C pour donner un corps odorant D de masse molaire  $M = 116 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  et de l'eau. Ecrire l'équation bilan de cette réaction. Quels sont les noms et les formules semi développées de C et D ?

#### Exercice 25

Un ester A a pour formule  $R - \text{COO} - R'$ . R et  $R'$  étant des radicaux alkyles. La masse molaire de cet ester A est  $M = 116 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Par hydrolyse de cet ester A, on obtient deux composés B et C.

1°) Ecrire l'équation chimique traduisant la réaction d'hydrolyse.

2°) Le composé B obtenu est un acide carboxylique. On en prélève une masse  $m = 1,5\text{g}$  que l'on dilue dans de l'eau pure. La solution obtenue est dosée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C = 2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . L'équivalence a lieu lorsqu'on a versé  $V = 12,5\text{cm}^3$  de la solution d'hydroxyde de sodium.

a) Quelle est la masse molaire du corps B ?

b) Donner sa formule semi-développée et son nom.

3°) Le composé C a pour formule brute  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ . Donner ses différents isomères.

a) En déduire les différentes formules semi-développées possibles pour l'ester A. Donner dans chaque cas le nom de l'ester.

4°) L'oxydation de C conduit à un composé D qui donne avec la D.N.P.H un précipité jaune mais est sans action sur le réactif de schiff.

a) Donner la formule semi-développée et le nom de D et de C.

b) Donner la formule semi-développée de l'ester.

N.B : Une réaction d'hydrolyse correspond à l'action de l'eau sur un ester, elle donne un acide carboxylique et un alcool.

### Exercice 26

Soit un composé organique mono-oxygéné A sur lequel on effectue les réactions suivantes :

- Test 1 : A réagit sur une solution diluée de dichromate de potassium acidifiée ; la solution (S) obtenue est verte.
- Test 2 : Les vapeurs obtenues en chauffant (S) donnent un précipité jaune avec la D.N.P.H.
- Test 3 : Ces mêmes vapeurs condensées dans une solution de nitrate d'argent ammoniacal provoquent la formation d'un miroir d'argent.

- Les tests 2 et 3 sont négatifs si A donne alors un produit ionique B.

- 1) Interpréter chacun de ces résultats expérimentaux et conclure sur la fonction chimique de A.
- 2) On fabrique un litre de solution aqueuse (S') de B, de concentration  $15,3 \text{ g.L}^{-1}$ . A 50 mL de solution (S') contenant quelques gouttes de bleu de bromothymol, on doit ajouter 37,5 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$  pour obtenir le virage de l'indicateur coloré.

En déduire la concentration molaire de B dans (S') ainsi que la masse molaire moléculaire de B.

- 3) La chaîne carbonée de B est saturée, ramifiée et acyclique. Déterminer la formule brute de B et montrer qu'il existe trois isomères possibles  $B_1$ ,  $B_2$  et  $B_3$  pour B et trois isomères possibles  $A_1$ ,  $A_2$  et  $A_3$  pour A. Donner les formules semi développées et les noms de ces différents isomères.

- 4) Le composé B réagit sur l'éthanol pour donner le 2,2-diméthylpropanoate d'éthyle. Ecrire l'équation de cette réaction puis identifier les composés A et B

#### Exercice 27

- 1) On considère un ester E de masse molaire  $88 \text{ g.mol}^{-1}$ . Quelle est la formule brute de l'ester E ? Ecrire les formules semi développées possibles pour E. Donner le nom de chacun de ces esters.

- 2) Une réaction d'hydrolyse correspond à l'action de l'eau sur un ester, elle donne un acide carboxylique et un alcool. Sachant que l'hydrolyse de l'ester E donne l'acide éthanoïque.

2.a) Ecrire l'équation de la réaction d'hydrolyse de E.

2.b) Identifier l'ester E et donner la formule et le nom de l'alcool formé en même temps que l'acide éthanoïque lors de l'hydrolyse de E.

### Exercice 28

1) La combustion complète de 1,5 g d'un ester organique à chaîne carbonée saturée non ramifiée produit 2,673 g de dioxyde de carbone et 1,08 g d'eau.

1.1) Donner la formule générale d'un ester à chaîne carbonée saturée en fonction du nombre  $n$  d'atomes de carbone.

1.2) Déterminer la formule brute de cet ester.

1.3) Quelles sont les formules semi développées possibles de cet ester ?

1.4) Identifier l'ester sachant que son hydrolyse donne un acide carboxylique possédant un atome de carbone.

2) Une masse de 1 g de cet ester est traitée par de l'eau. Au bout de quelques mois, l'acide formé est dosé par une solution de soude de concentration molaire  $C_B = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  en présence de phénolphtaléine. Il faut verser  $9 \text{ cm}^3$  de soude pour faire virer l'indicateur. Calculer la masse d'ester restant dans le mélange. En déduire le pourcentage d'ester hydrolysé.

### Exercice 29

Un acide carboxylique saturé A réagit sur un mono alcool saturé B pour donner un ester E et de l'eau.

Un certain volume de solution aqueuse contenant  $m = 0,4 \text{ g}$  de l'acide A est dosé par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique  $C_b = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ . Le volume de solution d'hydroxyde de sodium qu'il faut verser pour atteindre l'équivalence est de  $V_b = 17,4 \text{ mL}$ .

L'alcool B peut être obtenu par hydratation d'un alcène.

L'hydratation de 5,6 g d'alcène produit 7,4 g d'alcool B.

L'oxydation de l'alcool B donne un composé organique qui réagit avec la D.N.P.H. mais ne réagit pas avec la liqueur de

Fehling

1. Déterminer les formules semi-développées des composés A, B, et E. Préciser la classe du composé B.
2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre A et B.

### Exercice 30

1) Un composé D de formule générale  $C_xH_yO$ , de masse molaire  $M=72g.mol^{-1}$ , donne un précipité jaune avec la D.N.P.H.

a) Quelles sont les fonctions chimiques possibles pour D? Justifier.

b) La combustion complète de 7,2g de D donne 17,6g de dioxyde de carbone et 7,2g d'eau.

- En déduire la formule brute de D.
- Ecrire les formules semi-développées correspondantes et les nommer.
- Sachant que D est sans action sur la liqueur de Fehling, déterminer D.

2) L'hydratation en présence de sel mercurique de 1,8g d'un alcyne A produit 2,4g d'un composé oxygéné B.

3) Ecrire l'équation bilan de cette réaction.

4) Déterminer la formule brute de B.

5) Indiquer les différentes formules semi développées possibles de B en précisant leur fonction chimique.

6) Le composé B réagit avec la 2,4-D.N.P.H. mais est sans action sur le réactif de Schiff ; en déduire, en le justifiant, la formule semi développée de B et son nom. Donner la formule semi développée et le nom de l'alcyne A.

### Exercice 31

1. La combustion complète dans le dioxygène de 0,1 mole d'un mono alcool saturé A a donné 7,2 g d'eau et 6,72 L de dioxyde de carbone (volume mesuré dans les C.N.T.P).

- 1.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion et en déduire la formule brute de A
- 1.2 Donner la formule semi-développée et le nom de tous ses isomères possibles.
2. On réalise l'oxydation ménagée de chaque isomère de A par une solution acidifiée de permanganate de potassium en défaut. Donner dans chaque cas la formule semi-développée et le nom du composé organique obtenu.
3. On dispose de deux réactifs : la 2,4-D.N.P.H et le réactif de Tollens.
  - 3.1 Qu'observe-t-on si le test est positif avec chacun de ces réactifs ?
  - 3.2 Quelles conclusions peut-on tirer des observations précédentes ?
  - 3.3 Ayant isolé le composé organique A, peut-on, en utilisant ces réactifs, identifier sans ambiguïté l'alcool A ? Justifier.

### Exercice 32

La combustion complète d'une masse  $m = 1,28$  g d'un composé organique A de formule  $C_xH_yO$  a donné 2,607 L de dioxyde de carbone. D'autre part cette même masse étant vaporisée, on a trouvé que la vapeur occupe exactement un volume de 372,3 mL

1. Quelle est la formule brute de ce composé A ?
2. L'étude des propriétés chimiques de A, indique la présence d'un noyau aromatique et d'une fonction alcool. Quels sont la formule semi-développée et le nom du composé A ?
3. On fait subir au composé A une oxydation ménagée et on obtient un produit B qui rosit le réactif de Schiff. A quelle famille appartient le composé B ? Donner sa formule semi-développée et son nom.

4. Une masse  $m' = 15 \text{ g}$  de B, laissée à l'air libre, s'oxyde en présence de lumière et donne lentement naissance à un produit cristallisé blanc C qui donne en solution une couleur jaune avec le bleu de bromothymol (B.B.T).

4.1 Quels sont la formule semi-développée et le nom du composé C ?

4.2 Sachant que une mole de B donne une mole de C et que le rendement de la réaction est de 80%.

Déterminer la masse du composé C formé.

Donnée : le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience est  $V_m = 31,4 \text{ L.mol}^{-1}$

### Exercice 33

1) Un alcool a pour formule  $C_nH_{2n+2}O$ .

On réalise l'oxydation ménagée de 1,48g de l'un de ses isomères, de classe primaire, par une solution acidifiée de dichromate de potassium en excès. Le produit de la réaction est intégralement recueilli dans une fiole jaugée de 100mL et on complète jusqu'au trait de jauge. On obtient ainsi une solution (S). On prélève 10mL de (S) qu'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration

$C_b = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . L'équivalence acido-basique est atteinte lorsque le volume d'hydroxyde de sodium versé est de 20mL.

a) Déterminer la formule brute de l'alcool.

b) Ecrire les formules semi-développées et les noms possibles de l'alcool traité par la solution de dichromate de potassium.

c) Ecrire les formules-semi-développées et les noms des autres alcools isomères. Préciser la classe de chaque alcool.

2) La déshydratation des différents isomères notés A, B, C, D en présence d'un catalyseur approprié a donné les résultats suivants :

Alcool	A	B	C	D
Produit(s) obtenu(s) après déshydratation	E	F	F+G	E

Sachant que l'alcool A ne donne rien par oxydation ménagée.

Identifier les composés A, B, C, D, E, F et G en précisant leur formule semi-développée et leur nom.

On rappelle que la déshydratation intramoléculaire d'un alcool conduit à un alcène de même chaîne carbonée.

### Exercice 34

L'hydrolyse d'un composé A de formule  $(C_9H_{10}O_2)$  conduit à un acide carboxylique C et à un alcool D.

1. Quelle fonction chimique possède A ?
2. La formule brute de C est  $C_2H_4O_2$ , écrire sa formule semi-développée puis donner son nom.
3. Quelle est la formule brute de D, sachant que D est l'alcool benzylique, écrire sa formule semi-développée.
4. Ecrire la formule semi-développée de A.

### Exercice 35

On veut identifier un corps A dont la molécule est à chaîne carbonée saturée et ne possède qu'une seule fonction organique.

- Quand on fait réagir l'acide méthanoïque sur le corps A, il se forme de l'ester et de l'eau. Quel est le nom de cette réaction ?
- Ecrire l'équation bilan de la réaction (On utilisera pour A sa formule générale)
- A l'état initial, on avait mélangé  $V = 150\text{mL}$  d'une solution d'acide méthanoïque de concentration molaire

$C = 5 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  avec  $m_A = 3,70 \text{ g}$  du corps A et à l'équilibre, il reste  $n_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  d'acide méthanoïque et  $m'_A = 1,85 \text{ g}$  du corps A qui n'ont pas réagi.

1. A partir de ces données, montrer que la masse molaire moléculaire du corps A est  $M_A = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
2. En déduire les formules semi-développées possibles du corps A.
3. Une autre étude a montré que la molécule de A est chirale. Quel est le nom du corps A ?

### Exercice 36

1. Donner les formules semi développées et les noms des corps purs de formule brute :
  - 1.1.  $C_3H_8O$
  - 1.2.  $C_3H_6O$
  - 1.3.  $C_3H_6O_2$
2. L'hydratation en présence d'acide sulfurique d'un alcène A donne deux composés isomères  $B_1$  et  $B_2$  contenant en masse 21,62 % d'oxygène.
  - 2.1. Déterminer la formule brute de  $B_1$  et  $B_2$ , en déduire celle de A.
  - 2.2. On ajoute à chacun des composés  $B_1$  et  $B_2$  une petite quantité d'une solution acidifiée de permanganate de potassium. On observe une décoloration uniquement pour la solution de  $B_1$  qui donne ainsi un composé  $C_1$  qui, à chaud, donne un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling.
    - 2.2.1. Quels renseignements peut-on déduire de chacun des tests précédents ?
    - 2.2.2. En déduire les formules semi développées précises et les noms des composés  $C_1$  ;  $B_1$  ;  $B_2$  et A.

### Exercice 37

L'addition d'eau sur un alcène A à chaîne carbonée ramifiée donne deux composés B et B' dont la proportion en masse d'hydrogène est voisine de 13,63.

- 1) Déterminer les formules chimiques de B et B'.
- 2) Déterminer les formules semi développées possibles des isomères de B et B'; les nommer.
- 3) L'oxydation ménagée de B par l'ion permanganate ( $MnO_4^-$ ) donne un composé D qui rosit le réactif de Schiff. Dans les mêmes conditions B' donne un composé D' qui donne un test positif avec la 2,4-D.N.P.H., mais reste sans action sur la liqueur de FEHLING.

Donner les fonctions chimiques des composés D et D'. En déduire les formules semi développées précisées de B et de B'. En déduire la formule et le nom de A.

### Exercice 38

1. Une masse  $m = 1,38$  g d'un mono alcool saturé A est oxydé complètement en acide carboxylique B par le permanganate de potassium acidifié. L'acide carboxylique formé précédemment est dilué avec de l'eau pour former une solution (S) de volume  $V = 500$  mL. On prélève un volume  $V_A = 10$  mL de la solution (S) que l'on dose avec une solution de soude de concentration molaire  $C_B = 0,04$  mol.L<sup>-1</sup>. L'équivalence acido-basique est obtenue lorsqu'on a versé un volume  $V_B = 15$  mL de la solution de soude. Calculer la masse molaire de l'alcool A, puis donner sa formule semi-développée et son nom.
2. On prépare à partir d'un alcool à chaîne carbonée saturée C et de l'acide B, un ester E de masse molaire moléculaire 116 g.mol<sup>-1</sup>. Cet ester E possède un carbone asymétrique (atome de carbone tétraédrique lié à quatre atomes ou groupes d'atomes tous différents)

- 2.1 Déterminer la formule brute de l'ester E.
- 2.2 Ecrire la formule semi-développée de E. Donner son nom.
- 2.3 Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcool C.
- 2.4 Ecrire l'équation de la réaction entre C et B. donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.

### Exercice 39

On considère un alcool A dont la proportion en masse de carbone est 64,86%.

1. Ecrire les formules semi développées possibles pour A, les nommer et donner leur classe.

2. L'oxydation douce de l'alcool A donne un composé B qui donne

un précipité jaune avec la D.N.P.H et fait rosir le réactif de Schiff.

2.1 Déterminer en justifiant, la fonction chimique de B, en déduire la classe de l'alcool A.

2.2 Identifier alors les formules semi développées précises des composés A et B sachant que leur chaîne carbonée est ramifiée ; les nommer.

2.3 Donner la formule semi développée du composé A' qui, par hydratation donne l'alcool A.

3. Le composé B à son tour oxydé par une solution de permanganate de potassium acidifiée, donne un composé C de même chaîne carbonée. Quelle est la formule semi développée de C ? Donner son nom.

### Exercice 40

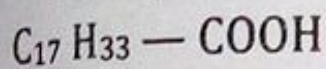
Les corps gras ou lipides sont des triesters d'acides gras et du glycérol, ils forment la majeure partie des huiles végétales et

gra  
est c  
ils p  
d'est  
prop  
carb  
appel  
1. L'a  
èno  
C<sub>17</sub> H<sub>33</sub>  
1.1 D  
1.2 Ec  
en  
2. L'olé  
la renc  
2.1 Écr  
l'oléine.  
2.2 Ecri  
l'oléine.  
3. Les sav  
Cette réac  
solution d  
glycérol et  
3.1 Écrire  
de l'oléine.  
3.2 Sacha  
calculer la

graisses animales; leur formule générale est donnée ci-contre:

Ils peuvent être préparés par réaction d'estérification entre le glycérol (ou propane-1,2,3-tiol) et un acide carboxylique à longue chaîne carbonée appelé acide gras.

1. L'acide oléique est l'acide Z-octadéc-9-énoïque, de formule :



1.1 Donner sa formule semi développée.

1.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'estérification entre l'acide oléique et le propan-1-ol.

2. L'oléine est le triester de l'acide oléique et du glycérol ; on la rencontre dans l'huile d'olive.

2.1 Ecrire la formule semi-développée du glycérol et celle de l'oléine .

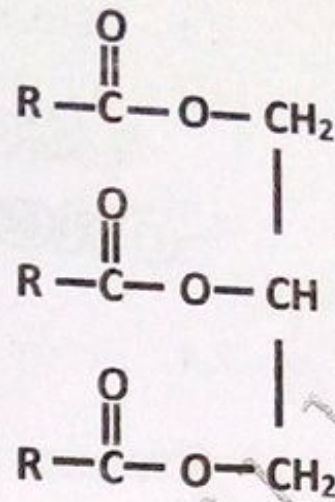
2.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de formation de l'oléine.

3. Les savons sont obtenus par réaction de saponification.

Cette réaction consiste à faire agir sur le lipide, un excès d'une solution d'hydroxyde de sodium à chaud. Il se reforme du glycérol et du savon noté S de formule générale  $(R-COO^-, Na^+)$

3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de saponification de l'oléine.

3.2 Sachant que la masse d'oléine utilisée est  $m = 2.10^3$  kg, calculer la masse du produit S obtenu.



# CORRIGE COMPOSES ORGANIQUES OXYGENES

## Exercice 6

Formule semi développée de A :  $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_3$

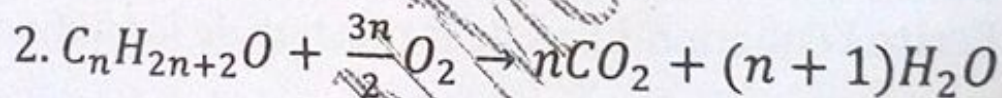
Formule semi développée de B :  $\text{CH}_3\text{-CHOHCH}_2\text{-CH}_3$   
butan-2-ol

## Exercice 9

Formule précise :  $\text{CH}_3\text{-CHO}$  éthanal

## Exercice 11

1. Formule générale :  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$



$$3. \frac{n(\text{CO}_2)}{n} = \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n+1} \Leftrightarrow \frac{m(\text{CO}_2)}{m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{n}{n+1} \frac{M(\text{CO}_2)}{M(\text{H}_2\text{O})}$$

4. Application numérique : Si  $\frac{m(\text{CO}_2)}{m(\text{H}_2\text{O})} = 1,83 \Leftrightarrow n = 3$

## Exercice 15

1. Formule semi développée de A :  $\text{CH}_3\text{CHO}$

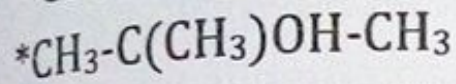
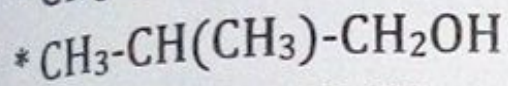
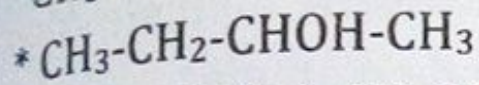
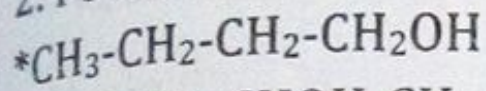
$$2.1 C_a = \frac{CV}{V_a} = 0,3 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$2.2 V_{\text{ethanol}} = \frac{C_a V_t V_m}{R} 100 = 4,5 \text{ L}$$

### Exercice 18

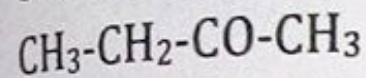
1. B est un alcool

2. Formules semi développées possibles de B:



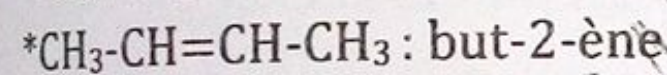
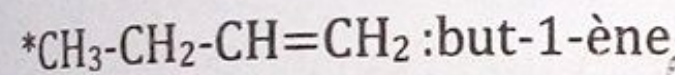
Isoméries de position et de chaîne

3.a C est une cétone. Donc sa formule est



3.b Formule précise de B :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$

3.c Formules possibles de A :

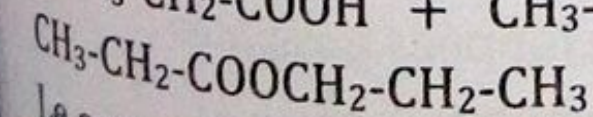
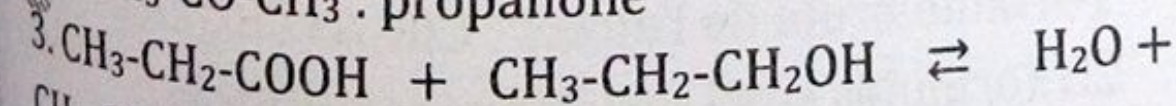
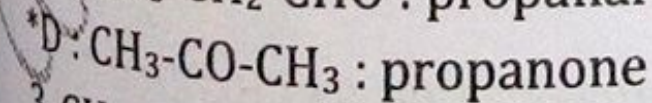
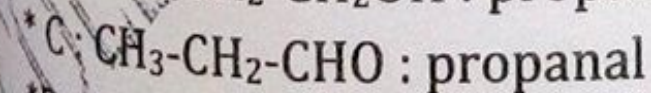
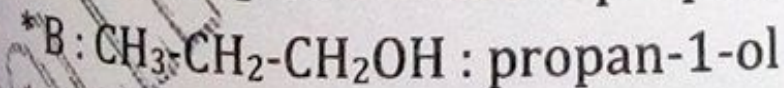
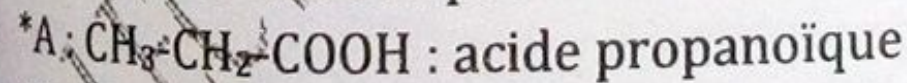


3.d  $m_A = \frac{m_B M_A}{r M_B} 100 = 9,08g$

### Exercice 22

1. A est un acide carboxylique ; B est alcool ; C est un aldéhyde et D est une cétone.

2. Formules des composés :



Le composé organique formé est le propanoate de propyle

### Exercice 27

1. Formule brute de E :  $C_4H_8O_2$

Formules semi développées possibles :

\*  $CH_3-CH_2-COO-CH_3$  : propanoate de méthyle

\*  $CH_3-COO-CH_2-CH_3$  : éthanoate d'éthyle

\*  $H-COO-CH_2CH_2CH_3$  : méthanoate de propyle

\*  $H-COO-CH(CH_3)-CH_3$  : méthanoate d'isopropyle

2.a  $C_4H_8O_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3-COOH + CH_3-CH_2OH$

2.b Ester E :  $CH_3-COO-CH_2-CH_3$  L'alcool est :  $CH_3-CH_2OH$  éthanol

### Exercice 29

1.\*  $M_A = \frac{m}{C_b V_b} = 46 g \cdot mol^{-1} \Leftrightarrow$

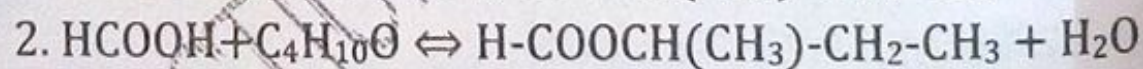
A a pour formule  $HCOOH$

\*  $\frac{5,6}{14n} = \frac{7,4}{14n+18} \Leftrightarrow n = 4 \Leftrightarrow$  B a pour formule semi

développée :

$CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$  B est un alcool secondaire

Formule de l'ester E :  $H-COOCH(CH_3)-CH_2-CH_3$



### Exercice 33

1.a \*  $M_{alcool} = \frac{1,48V_a}{C_b V_b V} = 74 mol \cdot L^{-1}$

\* Formule brute de l'alcool :  $C_4H_{10}O$

1.b Formules semi développées possibles :

\*  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$  : butan-1-ol

\*  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$  : 2-méthylpropan-1-ol

1.c \*  $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$  : butan-2-ol (alcool IIaire)

\*  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)\text{OH-CH}_3$  : 2-méthylpropan-2-ol (alcool  
III<sup>aire</sup>)

2. \*A :  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)\text{OH-CH}_3$

\*B :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$

\*C :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$

\*D :  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{OH}$

\*E :  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$

\*F :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$

\*G :  $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_3$

### Exercice 37

1. Formule brute de B :  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

2. Formules semi développées possibles

\*  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  : 3-méthylbutan-1-ol

\*  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHOH-CH}_3$  : 3-méthylbutan-2-ol

\*  $\text{CH}_3\text{-COH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  : 2-méthylbutan-2-ol


\*  $\text{CH}_2\text{OH-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  : 2-méthylbutan-1-ol

3. D est un aldéhyde ; D' est une cétone

B :  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  ;

B' :  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHOH-CH}_3$

A :  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$  3-méthylbut-1-ène



**EDITEURS :**

Momar Diop : 77 649 07 87

Babacar Diouf : 77 552 38 38

Matalibé Sow : 77 509 15 49

**DISTRIBUTEUR :**

Librairie MOUHAMED Marché Ndiarème

Route du Lycée Seydina Limamou Laye Guédiawaye

Tél. : 70 734 44 44 / 77 651 28 83

Email : mzojoop@hotmail.com