

Faire le point

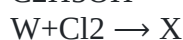
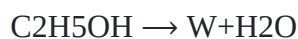
1. Donner la structure géométrique des molécules d'éthane, d'éthylène et d'acétylène.
2. Donner les formules générales d'un alcène et d'un alcyne.
3. Du point de vue de la liaison carbone-carbone, comment distingue-t-on l'éthane, l'éthylène et l'acétylène ?
4. Quelle est la formule générale des alcènes non cycliques ?
5. Qu'appelle stéréo-isomères ?
6. Que représentent les lettres Z et E souvent associées aux noms des alcènes ? Illustrer votre réponse avec un alcène à quatre atomes de carbone.
7. Quelle particularité géométrique les quatre atomes de carbone du but-2-yne présentent-ils ?
8. Pourquoi dit-on que les alcènes et les alcyne sont des hydrocarbures insaturés ?
9. Que donne l'action du dibrome sur le propène lorsque l'on opère à l'abri de la lumière ?
10. Enoncer la règle d'orientation de l'addition sur les alcènes non symétriques en prenant l'exemple de l'addition du chlorure d'hydrogène sur le propène.
11. Quel est le produit principal de l'hydratation du but-1-ène ?
12. Comment pourrait-on passer du propène au propane ? Préciser les conditions opératoires.
13. Comment prépare-t-on l'acétylène au laboratoire ? Ecrire l'équation de la réaction mise en œuvre.
14. Le dichlore réagit différemment avec l'acétylène selon que les réactifs sont dilués dans un solvant, ou non. Préciser. Ecrire les équations-bilans des réactions ?
15. On souhaite passer de l'acétylène à l'éthanal. Préciser les conditions opératoires. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
16. Définir les mots : monomère, polymère, degré de polymérisation et motif d'un polymère.

Exercice 1

A) Nommer les composés instaurés suivants :

- a) $\text{CH}_3\text{--CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{--CH=CH--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}_3$
- b) $\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_2\text{--CH}_3$
- c) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--C}\equiv\text{C--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}_3$
- d) $\text{CH}_3\text{--C}\equiv\text{C--CH}_2\text{--CH}(\text{CH}_3)_2\text{--CH}_3$
- e) $\text{CH}_2\text{Cl--CH=CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
- f) $\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
- g) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH=CH--CH}_3$
- h) $\text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH=CH}_2$
- i) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{--CH--CH}_3$
- j) $\text{CH}_3\text{--C}\equiv\text{C--CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
- k) $\text{CH}_3\text{--C}\equiv\text{C--CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
- l) $\text{CH}\equiv\text{C--C}(\text{CH}_3)_2\text{--CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{--CH}_3$

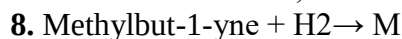
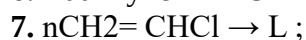
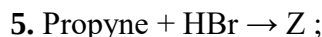
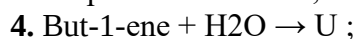
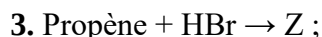
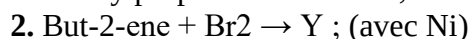
B) Donner les formules des divers corps et leur noms dans les réactions suivantes :



Préciser l'intérêt du polymère obtenu

C) Réactivité des alcènes et des alcyne

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

**Exercice 2**

Écrire la formule semi-développée des hydrocarbures suivants :

a) 3-éthyl, 2-méthylpent-2-ène.

b) 3,6-diéthyl-oct-4-yne.

c) 2,4-diméthylpent-2-ène.

d) hex-2-ène

e) 1,2-dibromocyclobutène

f) 2-chlorobuta-1,3-diène

g) vinylchloropropane

h) 4,6-dipropylnon-4-ène

i) 6-méthylpent-2,4-diyne

j) 3-éthyl-1,4-diméthyl-5-tert-butyl-2-vinylcyclohexène

k) But-3-ène

l) Pent-3-yne

m) 2-éthylprop-1-ène

n) 2-méthylcyclopentène

o) buta-1,3-diène

p) (Z) 2,4-diméthylpent-2-ène

q) (E) 3,4-diméthylpent-2-ène

Exercice 3

Un hydrocarbure A, à chaîne carbonée ouverte et de formule C_xH_y , contient en masse 85,7% de carbone.

1- Calculer le rapport y/x et en déduire à quelle famille ce composé appartient.

2- Indiquer les formules semi-développées et les noms de tous les isomères de ce composé pour x=5.

3- Déterminer la formule et le nom de A sachant que son hydratation donne principalement le 3-méthylbutan-2-ol.

Exercice 4

Un flacon contient du Pent-2-ène mélange des isomères E et Z.

- 1- Représenter ces deux stéréo-isomères et les nommer.
- 2- On fixe du dichlore sur le Pent-2-ène. Quelle est la nature de la réaction ? Quel composé chloré obtient-on ? Nommer-le.
- 3- On réalise l'hydrogénation du Pent-2-ène. Quel catalyseur peut-on utiliser ? Quel produit obtient-on ? Nommer-le.
- 4- On utilise maintenant le 2-méthylpent-2-ène.
 - a) Quelle est sa formule semi-développée ? Présente-t-il l'isomérisation géométrique ? Justifier.
 - b) On lui additionne du chlorure d'hydrogène. Quels composés peut-on a priori obtenir ? Nommer les.
- 5- On réalise l'hydratation de $m=50\text{g}$ du 2-méthylpent-2-ène. Le rendement de la réaction est $r=80\%$.
 - a) Donner la formule du produit obtenu majoritairement.
 - b) Quelle masse de produit obtient-on ?

Exercice 5

- 1- Par combustion complète, une certaine masse d'un alcyne A produit $m_1=5,5\text{g}$ de dioxyde de carbone et $m_2=1,8\text{g}$ d'eau.
 - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion de A et en déduire sa formule brute.
 - b) Ecrire les formules semi-développées possibles de l'alcyne A et les nommer.
- 2- On désigne par B, l'isomère dont la chaîne carbonée est ramifiée.
 - a) Ecrire la formule la formule semi-développée et le nom de B.
 - b) En présence du palladium, l'hydrogénation de B donne C. Ecrire l'équation bilan de cette réaction et nommer C.
 - c) Quelle masse m_C de C obtient-on à partir de $m=0,34\text{g}$ de B si le rendement de l'expérience est de 80% ?
- 3- A l'obscurité, l'action du dibrome sur C donne D.
 - a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction en précisant le nom du produit D.
 - b) Quelle masse m' de dibrome devra-t-on utiliser si l'on veut faire disparaître la masse de C calculé précédemment ?

Exercice 6

Soit A un hydrocarbure aliphatique insaturé, de masse molaire $M=68\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, dont la chaîne carbonée renferme une triple liaison.

- a) Trouver la formule brute de l'hydrocarbure A.
- b) trouver tous les isomères possibles de A et les nommer.

Ondonne : $M(H)=1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $M(C)=12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Exercice 7

Un alcène A réagit très rapidement, mole à mole, avec du dibrome. Le produit B obtenu contient 74% (masse) de dibrome.

- 1) Quelle est la masse molaire de B ?
- 2) En déduire la masse molaire et la formule brute de A.
- 3) Représenter tous les isomères possibles pour A et les nommer ; tenir compte des stéréo-isomères s'il y a lieu.
- 4) l'hydratation de A conduit préférentiellement à l'alcool D, alors que l'hydratation des isomères de A conduit préférentiellement au même alcool E, isomère de D. En déduire les formules de A, B, D et E.
On donne, en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, les masses molaires : $C = 12$, $H = 1$, $Br = 80$

Exercice 8

- 1) Un hydrocarbure aliphatique saturé (A) a une masse molaire moléculaire $M=58\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
 - a) Trouver la formule brute de (A)
 - b) Ecrire les formules semi-développées possibles et donner le nom des différents isomères de (A).
 - c) Identifier l'isomère (A_1) de (A) sachant qu'il présente une chaîne ramifiée.
- 2) l'action du dibrome Br_2 sur l'hydrocarbure (A_1) en présence de la lumière, donne un mélange de dérivés bromés dont l'un est un dérivé dibromé noté (B)
 - a) Ecrire l'équation chimique de la réaction conduisant à la formation de (B) en utilisant les formules brutes.
 - b) Donner toutes les formules semi-développées possibles de (B) et le nom des isomères correspondants
 - c) La structure de l'hydrocarbure de départ (A_1) a-t-elle été modifiée au cours de cette réaction.
- 3) L'un des isomères (B_1) de (B) peut être obtenu par une réaction d'addition du dibrome sur un alcène.
 - a) Trouver la formule brute de cet alcène.
 - b) Ecrire la formule semi développée et le nom de cet alcène.
 - c. Ecrire l'équation de la réaction d'addition en utilisant les formules brutes.
 - d) la structure de l'hydrocarbure de départ a-t-elle été modifiée au cours de cette réaction ?

Exercice 9

Un hydrocarbure A contient en masse 6 fois plus de carbone que d'hydrogène.

- 1) a) Déterminer la formule brute générale de cet hydrocarbure.
- b) A quelle(s) famille(s) d'hydrocarbure appartient-il ?
- c) Ecrire les formules semi-développées possible de A sachant que A renferme 8 atomes d'hydrogène.
- 2) La chaîne carbonée de l'hydrocarbure A est linéaire ; de plus A possède des stéréo-isomère Z/E. Représenter ces stéréo-isomères.

3) Le craquage de A dans un vapocraqueur conduit à la formation de l'éthylène.

a) Toute la quantité de A n'a pas été transformée, déterminer la composition centésimale molaire du mélange gazeux du vapocraqueur à la fin de la réaction sachant que sa densité par rapport à l'air est $d=1,2068$

b) Après refroidissement du mélange, on y ajoute du dichlore ; puis on place le nouveau mélange à l'obscurité.

Écrire les formules semi-développées et les noms des produits B et C formés. B étant le produit issu de l'action du dichlore sur A.

c) Le chauffage des produits B et C provoque l'élimination d'une molécule de chlorure d'hydrogène HCl. Le composé C donne le composé D et le chlorure d'hydrogène. Écrire l'équation bilan.

d) Plusieurs molécules du composé D s'additionnent les unes aux autres pour former une macromolécule E.

Donner la nature de la réaction produite puis le nom et l'intérêt du composé E.

Exercice 10

1) On réalise dans un eudiomètre la combustion d'un volume $V=10\text{cm}^3$ d'un hydrocarbure A en présence de 110cm^3 de dioxygène.

Après combustion puis refroidissement, le volume de gaz restant est 90cm^3 dont les 50cm^3 sont absorbables par le phosphore et le reste par la potasse.

a) Écrire l'équation bilan de la réaction de combustion.

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

c) Déterminer la formule brute de A.

d) Écrire les cinq formules semi-développées possibles de A et les nommer.

2) a) En l'absence totale de lumière, A réagit avec le dichlore.

Montrer que cela permet d'éliminer deux des cinq isomères de A.

b) L'hydrogénation de A en présence de nickel conduit à un composé B à chaîne carbonée linéaire.

En outre, l'action du chlorure d'hydrogène sur A donne deux composés C et D ; le composé D étant obtenu de façon majoritaire.

Écrire les formules semi-développées et les noms des composés A, B, C et D.

c) A présente-t-il l'isomérisation Z et E ? Justifier la réponse.

3) a) Écrire les équations-bilans des réactions de :

– A avec l'eau

– A avec le dibrome

– La polymérisation de A

On donnera le nom des produits obtenus

b) De quel alcyne A' peut-on partir pour obtenir A ?

Écrire l'équation de la réaction

Exercice 11

1. Écrire les formules semi-développées des isomères du butène. On précisera le nom de chaque isomère.

2.1. Donner la formule brute de l'alcène dont la molécule contient n atomes de carbone.

2.2. Exprimer en fonction de n la masse molaire M de cet alcène.

2.3.

2.3.1. Un alcène a pour masse molaire $M=70\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Déterminer, en utilisant le résultat précédent, la formule brute de cet alcène.

Quel est son nom ?

2.3.2. Cet alcène présente deux stéréo-isomères.

En déduire le nom de l'alcène.

Écrire les formules semi-développées de ces deux isomères et préciser leurs noms.

Données : masses molaires atomiques :

Carbone : $M_C=12\text{g/mol}$

Hydrogène : $M_H=1.0\text{g/mol}$

Exercice 12

1) Écrire la formule semi-développée de l'acétylène.

A quelle famille de composé appartient-il ?

Pourquoi dit-on que c'est un hydrocarbure insaturé ?

2) On fait réagir du dichlore sur l'acétylène.

Écrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit B formé.

3) On procède à la polymérisation du composé B.

On obtient un polymère E de masse molaire

$M_E=67.5\text{ kg/mol}$.

a) Écrire l'équation de la réaction et nommer le composé E.

b) Calculer le degré de polymérisation du polymère et donner la FSD de son motif.

4) L'hydrogénation de l'acétylène conduit à un composé insaturé C. L'hydratation du composé C donne un composé F.

a) Préciser le catalyseur utilisé pour chacune des réactions.

b) Écrire les équations-bilans des différentes réactions.

c) A quelles familles de composés, C et F appartiennent-ils ? Les nommer.

Données : $M_C=12\text{g/mol}$; $M_H=1\text{g/mol}$

Exercice 13

1) On prépare un alcool A par addition de l'eau sur un alcène ramifié de formule brute C_nH_{2n} noté B.

Écrire l'équation-bilan de la réaction.

2) La combustion de "m" grammes de A donne m_1 grammes de CO_2 et m_2 grammes d'eau tel que $(m_1/m_2)=88/45$.

a) Écrire l'équation de la combustion de A.

b) En déduire la valeur de n et la FSD de l'alcène B.

c) Montrer que l'hydratation de B en présence d'acide sulfurique peut conduire théoriquement à la formation de deux alcools. Préciser le nom et la classe de chacun d'eux.

3) En réalité un seul alcool est essentiellement obtenu : lequel ? Pourquoi ?

Exercice 14

Un composé organique C_xH_y est constitué, en masse, de 85,7 % de carbone et de 14,3 % d'hydrogène.

1) Calculer le rapport x/y . 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 $x = 5$.

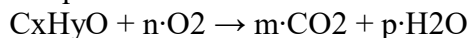
3) L'hydrogénation de l'un de ces composés conduit au 2-méthylbutane. Peut-on en déduire quel est ce composé?

4° Par hydratation, l'un de ces composés donne essentiellement du 3-méthylbutan-2-ol. Conclure.

Exercice 15

1- La combustion complète de $m=3,6g$ d'un composé organique de formule C_xH_yO donne de l'eau et un volume $v=4,48 l$ de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de ce composé est $d=2,48$.

L'équation de la réaction s'écrit :



Déterminer n , m et p en fonction de x et/ou de y pour que l'équation soit équilibrée.

b) Calculer les valeurs de x , y , n , m et p . Quelle est la formule brute de ce composé ?

c) Quelle est sa composition centésimale ?

d) Calculer le volume d'oxygène utilisé.

2- a) L'analyse d'un polymère montre qu'il contient en masse 56,8% de chlore, 38,4% de carbone le reste étant de l'hydrogène. Déterminer le motif le plus simple répondant à cette composition ; identifier alors le polymère étudié.

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

Exercice 16

L'addition complète du dichlore sur un alcyne A donne un composé tétrachloré B qui renferme en masse 72,44% de chlore.

1- Déterminer la formule brute de B et celle de A.

2- Donner les formules semi-développées et les noms des isomères possibles de A ainsi que ceux de B.

3-a) L'hydrogénation de A en présence du palladium avec du dihydrogène conduit à un hydrocarbure C.

Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et montrer que C possède 3 isomères. Donner leurs formules semi-développées et leur nom correspondant.

b) On fait agir du dibrome sur C. Quel genre de réaction pourra-t-on avoir ? Cette réaction conduite à un corps D dont la molécule est parfaitement symétrique. Déterminer à partir de ces renseignements lequel des isomères de A trouvés ci-dessous correspond réellement à A. En déduire la formule et le nom de D.

c) La polymérisation de C conduit à un composé E de masse molaire $M = 32984 g \cdot mol^{-1}$. Donner le motif, le degré de polymérisation et la formule moléculaire de E.

Exercice 17

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

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

2. Déterminer la formule brute de A ainsi que le volume de dioxyde utilise.

3. Ecrire toutes formules semi développées de l'alcyne A et les nommer.

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

5. Par hydrogénation catalytique sur palladium désactive, 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.

6. L'hydratation de B donne deux composés C1 et C2 en quantité égale.

a) Donner les conditions expérimentales pour réaliser cette réaction.

b) Quelles sont les formules semi-développées et les noms de C1 et C2.

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

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

e) En déduire alors la masse de C1 et de C2 dans le mélange.

NB : Les volumes sont mesurés dans le même C.N.T.P.