

# Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : Sciences Physiques	Série 3 : Alcène – Alcyne	Professeur : M. SARR
Groupe Excellence (cours en ligne)		Niveau : 1S1-1S3

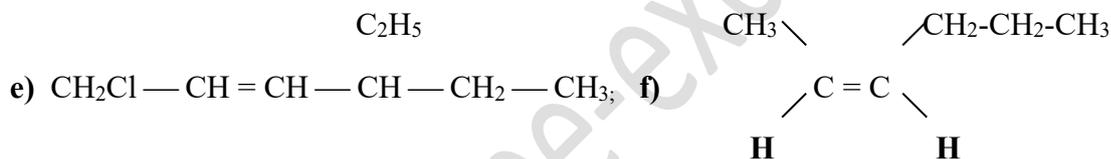
## Exercice 1 : Toutes les parties sont indépendantes

I.) 1°) Nommer les hydrocarbures de formules semi-développées suivantes :

a)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ ; b)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ;



c)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ; d)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ;



2°) Ecrire les formules semi développées des composés suivants :

- a) 3-méthylpent-1-ène ; b) 3-méthylbut-1-yne ; c°/ 2,3-diméthylpent-2-ène.  
d) 2, 6, 6- triméthylhept-3-ène ; e°/ E-hex-2-ène ; f°/ Z-1,2-dichloroprop-1-ène.

## II.)

1°) Ecrire les formules semi-développées des différents alcènes de masse molaire

$M = 70 \text{ g/mol}$ . Les nommer et préciser ceux qui donnent lieu à l'isomérie Z.E.

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

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

- a) méthylpropène +  $\text{H}_2 \rightarrow \text{X}$  ; b) But-2-ène +  $\text{Br}_2 \rightarrow \text{Y}$  ; c) propène +  $\text{HBr} \rightarrow \text{Z}$  ;  
d) but-1-ène +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{U}$ ; e) propyne +  $\text{HBr} \rightarrow \text{Z}$  ; f) but-2-yne +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{W}$  presence  
Pd ;  
g)  $n \text{ CH}_2 = \text{CHCl} \rightarrow \text{L}$ ; h) méthylbut-1-yne +  $\text{H}_2 \rightarrow \text{M}$

# Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



III.) 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 de l'alcène A, nommer les composés correspondants et préciser ceux qui donnent lieu à l'isomérisation Z.E.

## Exercice 2 : Les deux parties sont indépendantes

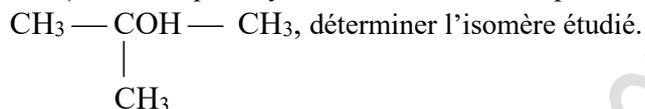
I. Un alcène A donne par hydrogénation catalytique le 2,3-diméthylbutane.

- Quelles sont les formules semi-développées possibles pour A ?
- L'addition de chlorure d'hydrogène sur A conduit de façon prépondérante au 2-chloro-2,3-diméthylbutane mais pas exclusivement. Montrer que cela permet de déterminer la formule semi-développée de A.
- A présente-t-il l'isomérisation Z.E ?
- Donner les produits majoritaires et minoritaires lors de l'addition d'eau sur A.

II. 2,8g d'un alcène fixent 8g de dibrome.

a) Donner la formule brute de cet alcène et ses formules semi-développées possibles.

b) Sachant que l'hydratation de cet alcène permet de préparer l'alcool de formule semi-développée



## Exercice 3 :

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

- Ecrire l'équation – bilan de la réaction.
  - Déterminer la formule brute de A ainsi que le volume de dioxygène utilisé.
- Ecrire toutes formules semi développées de l'alcyne A et les nommer.
  - L'hydrogénation catalytique sur nickel ou platine de l'un de ces isomères conduit au pentane. Peut-on en déduire quel est cet alcyne,
  - Par hydrogénation catalytique sur palladium désactivé, A donne un composé B présentant des stéréoisomères. Déterminer les formules semi-développées de A, B et des stéréoisomères de B et les nommer.
- L'hydratation de B donne deux composés C1 et C2 en quantité égale.
    - Donner les conditions expérimentales pour réaliser cette réaction.
    - Quelles sont les formules semi-développées et les noms de C1 et C2.
    - En utilisant les formules brutes, écrire l'équation bilan de la réaction.
    - La masse de B utilisé est  $m_B = 140\text{g}$ , calculer alors la masse du produit obtenue sachant que le rendement de la réaction est de 81%.
    - En déduire alors la masse de C1 et de C2 dans le mélange.

**NB :** Les volumes sont mesurés dans les mêmes C.T.P.

**Données :** H = 1 ; C = 12 ; O = 16

# Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



## Exercice 4 :

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.

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

3- 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 au butane. Peut-on conclure ? Justifier.

c- 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.

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

4- a- Ecrire les équation- 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 ? Ecrire l'équation de la réaction.

## Exercice 5 :

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 composition complète de  $100\text{ mL}$  de ce mélange donne  $210\text{ mL}$  de  $\text{CO}_2$ . La composition du mélange est-elle 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  $70\text{ mL}$ .

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

2) quel est le volume de  $\text{O}_2$  que nécessite la combustion de  $100\text{ cm}^3$  de ce mélange.

3) on considère un mélange gazeux formé d'hydrogène et d'un alcyne formé du même nombre d'atome de carbone.

Quel doit être la composition centésimale volumique de ce mélange pour que la combustion totale de  $100\text{ mL}$  donne  $210\text{ mL}$  de  $\text{CO}_2$  et chauffé légèrement en présence de nickel réduit de  $100\text{ mL}$  du mélange se transforme en un constituant unique. Quel est alors le volume de ce gaz unique.

## Exercice 6 :

Dans un eudiomètre, on introduit :

- ✓  $40\text{ mL}$  d'un mélange gazeux d'éthylène, de méthane et d'hydrogène.
- ✓ et  $100\text{ mL}$  de dioxygène.

Après passage de l'étincelle, il reste  $56\text{ mL}$  de dioxyde de carbone et  $8\text{ mL}$  de dioxygène.

# Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- 1-) Déterminer la composition du mélange initial.
- 2-) Le volume gazeux étant mesuré à la même température (300K) 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 7 :

On réalise l'analyse d'un polymère obtenu par polyaddition. On constate qu'il contient, en masse, 73,2% de chlore, 24,8% de carbone et 2% d'hydrogène.

- 1-) Quelle est la composition en masse du monomère M ?
- 2-) Le polymère a une masse molaire moyenne de  $121000 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  et un degré de polymérisation moyen de 1250. Donner la formule brute de M.
- 3-) Indiquer toutes les formules développées possibles pour M.
- 4-) Donner, dans chaque cas, le motif et le nom du polymère.

## Exercice 8 :

On considère un composé **A** de formule brute  $\text{C}_3\text{H}_4$ .

- 1-) A quelle famille appartient-il ? Donner sa formule semi développée et son nom.
- 2-) Par **hydrogénation** de **A** en présence de **palladium désactivé**, on obtient un composé **B**.  
Donner la formule semi développée de **B** et son nom.
- 3-) On fait réagir du **chlorure d'hydrogène** sur **B**. Donner la formule semi développée et le nom du produit **C** majoritaire obtenu.
- 4-) On réalise l'**hydratation** de **B**. Donner la formule semi développée du produit **D** obtenu.
- 5-) Par **hydrogénation** de **A** en présence de **platine**, on obtient un composé saturé **F**. Donner la formule semi développée et le nom de **F**.
- 6-) On mélange les composés **B** et **F**. On fait réagir **9L** de ce mélange sur du **dichlore** en **absence de lumière**. Le volume de dichlore nécessaire à une réaction totale est  $V=6\text{L}$ .

Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire est  $V_m=24\text{L/mol}$ .

a-) Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit.

**B -)** Déterminer la **composition molaire** (en pourcentage) du mélange de **B** et **F**

## Exercice 9 :

On considère un mélange d'alcène A et d'alcyne B. L'hydrogénation catalytique en présence de platine d'une masse  $m = 13,2 \text{ g}$  de ce mélange nécessite **5,76 L** de dihydrogène (volume mesuré dans les conditions où le volume molaire est  $V_m = 24 \text{ L/mol}$ ). On obtient un seul composé D qui, par chloration, donne un produit E de masse molaire  $M_E = 141 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  renfermant **50,35 %** de chlore.

# Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



1. Ecrire l'équation bilan générale de formation du composé E. Dire s'il s'agit d'une monochloration, d'une dichloration ou d'une trichloration. Justifier.
2. Quelle est la fonction chimique de D ? Déterminer sa formule brute.
3. En déduire la formule brute de A puis celle de B.
4. Ecrire toutes les formules semi-développées de A et de B puis les nommer.
5. Déterminer la formule de semi-développée A sachant qu'il présente la stéréo-isomérie Z que vous représenterez.
6. Déterminer la formule semi-développée de B sachant que son hydrogénation en présence de palladium désactivé donne le composé A.
7. Déterminer la composition du mélange.
8.
  - 8.1. Ecrire l'équation bilan de polymérisation du composé A. Déterminer l'indice de polymérisation sachant que la masse molaire du polymère obtenue est  $M_p = 105 \text{ kg.mol}^{-1}$ .
  - 8.2. Compléter les équations bilan des réactions suivantes en remplaçant A, B, E et F par leur formule semi-développée.



**On donne :**  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

## Exercice 10 :

Un carbure d'hydrogène A contient en masse 88,23% de carbone

1. Montrer que A n'est ni un alcène ni un alcane ni un cyclane
2. La combustion complète d'une mole de A a donné 5 moles de dioxyde de carbone et 4 moles d'eau.  
En déduire les formules semi-développées et noms de tous ses isomères.
3. Afin d'identifier A, on lui soumet à une hydrogénation sur du palladium désactivé. On obtient alors le composé B, le 3-méthylbut-1-ène. Quel est la formule semi-développée et le nom de A ?
4. Le composé B se polymérise avec un degré de polymérisation  $n = 2500$ 
  - a. Déterminer le motif et la masse molaire du polymère obtenu.
  - b. Quel volume de dioxyde de carbone est dégagé par la combustion de 15 kg de ce polymère ?
  - c. On dispose d'une solution de dibrome dans le tétrachloréthane préparé en dissolvant 20 g de dibrome dans 200 mL de solvant. Quel volume de cette solution faut faire réagir sur 25 g du composé B pour que la réaction d'addition soit complète ?

**On donne en g/mol :**  $H = 1$  ;  $C = 12$  ;  $Br = 80$

# Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



## Exercice 11 :

On réalise la combustion complète dans le dioxygène d'un alcène A de formule inconnue.

- Pour réaliser la combustion de  $20 \text{ cm}^3$  de cet alcène, il faut  $150 \text{ cm}^3$  de dioxygène, les volumes étant mesurés dans les mêmes conditions.
  - Déterminer la formule brute  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  de l'alcène A.
  - Écrire les formules semi-développées possibles de A. Donner leurs noms.
- On s'intéresse à deux isomères  $\text{A}_1$  et  $\text{A}_2$  de l'alcène A.
  - Identifier l'alcène  $\text{A}_1$  sachant qu'il présente la stéréo-isomérie Z/E.
  - Représenter la stéréo-isomérie Z de  $\text{A}_1$  et la nommer.
  - $\text{A}_2$  est à chaîne carbonée linéaire et son hydratation, en présence d'acide sulfurique dilué, conduit à un mélange de deux alcools B (majoritaire) et D.
    - Identifier l'alcène  $\text{A}_2$ .
    - Ecrire la formule semi-développée de B et celle de D.
- On hydrate complètement  $100 \text{ kg}$  de  $\text{A}_2$ . On obtient 87% d'alcool majoritaire B. Calculer la masse de chaque alcool obtenu.

## Exercice 12 :

1. Un alcène A a pour formule brute  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

- Ecrire les formules semi-développées possibles de A et nommer les.
- L'un des isomères de A, noté  $\text{A}_1$ , donne préférentiellement par hydratation en milieu acide un composé ramifié  $\text{B}_1$ .
- Énoncer la règle de Markovnikov.
- Ecrire l'équation de formation de  $\text{B}_1$  en utilisant les formules semi-développées de  $\text{A}_1$  et  $\text{B}_1$ .

2. On considère un mélange gazeux homogène : d'éthane, d'éthylène et d'acétylène. On divise ce mélange en deux parties égales  $\text{M}_1$  et  $\text{M}_2$ , sur lesquelles on réalise deux expériences. Chaque partie contient alors les volumes :  $V_1$  d'acétylène,  $V_2$  d'éthylène et  $V_3$  d'éthane :  $V_1 + V_2 + V_3 = 1,2 \text{ mL}$ .

- On introduit dans  $\text{M}_1$  un excès de dihydrogène et une poudre de nickel (Ni) : le volume de dihydrogène ayant réagi est  $V$ . Écrire la (ou les) équation(s) mise(s) en jeu dans le mélange  $\text{M}_1$ .
- On introduit dans  $\text{M}_2$  un excès de dihydrogène et une poudre de palladium (Pd) : le volume de dihydrogène ayant réagi est  $V'$ . Écrire la (ou les) équation(s) mise(s) en jeu dans le mélange  $\text{M}_2$ .
- Calculer les volumes  $V_1$  ;  $V_2$  et  $V_3$ .

**On donne** : C :  $12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; H :  $1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; O :  $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $V = 1,150 \text{ mL}$  ;  $V' = 450 \text{ mL}$ .

# Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



## Exercice 13 :

Un tuyau en matière plastique est constitué par une seule sorte de polymère. Celui-ci présente, en moyenne, un degré de polymérisation de 1000 et une masse molaire moyenne de 62,5 kg/mol. Chercher la formule du monomère correspondant sachant que si on brûle ce tuyau il se dégage un gaz soluble dans l'eau dont la solution fait virer le rouge de méthyle et donne un précipité blanc en présence d'une solution même très diluée, de nitrate d'argent.

## Exercice 14 :

1-) La combustion complète d'une masse  $m = 410\text{mg}$  d'un hydrocarbure A à chaîne carbonée ouverte donne un volume  $V_2 = 672\text{mL}$  de dioxyde de carbone, volume mesuré dans les C.N.T.P ; et de l'eau.

1-a-) Ecrire l'équation-bilan de la réaction

1-b-) Déterminer la formule brute de l'hydrocarbure A sachant que sa masse molaire est de 82g/mol. En déduire sa famille.

1-c-) Ecrire ses différentes formules semi développées 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 de A, B et C et les nommer.

3-) L'hydrogénation catalytique, sur palladium désactivé du but-2-yne fournit exclusivement le (Z) but-2-ène ; celle de A conduit exclusivement aussi à un stéréo-isomère du type Z

3-a. Ecrire les formules semi développée des alcynes et alcènes concernés (cités dans la question 3-)

3-b. Les résultats précédents semblent mettre en évidence une propriété importante de l'hydrogénation catalytique des alcynes. Quelle est cette propriété ?

3-c. Si la propriété énoncée en 3-b. est tout à fait générale

- ✓ De quel alcyne faut-il partir pour le transformer, par hydrogénation catalytique sur palladium désactivé, en

(Z) 2,5- diméthylhex-3-ène

- ✓ Est-il possible d'obtenir, par la même méthode le (E) but-2-ène

« Soyez un élément de qualité, certaines personnes ne sont pas habituées à un environnement où l'on attend l'Excellence » **STEVE JOBS**