

REPUBLIQUE DU CAMEROUN		CLASSE : PD	
COLLEGE MODERNE BILINGUE ST FOCH		DUREE :2H	COEF: 2
DEPARTEMENT DE PCT		SESSION D'OCTOBRE 2025	
EXAMINATEUR: GILBERT MOUNTOKI		RIGUEUR-TRVAIL-SUCCES	

EPREUVE DE CHIMIE

PARTIE I : EVALUATIONS DES RESSOURCES /24pts

EXERCICE1 : Evaluations des savoirs /8Pts

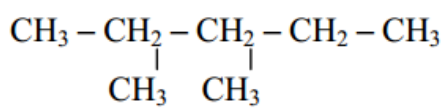
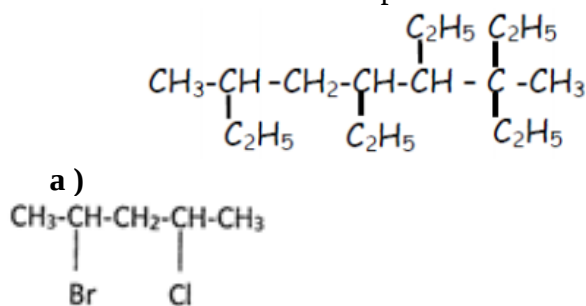
- 1- Définir : Réaction de substitution ; Carbone tetragonal ; Alcane ; Isomère **2Pts**
- 2- Quelle est sa structure géométrique du méthane **1Pt**
- 3- Donner sa Formule brute, sa représentation géométrique, valeurs des angles et la distance C-H **2Pts**
- 4- Donner la formule générale des alcanes en fonctions de n **1Pt**
- 5- Pourquoi dit-on que les alcanes sont des hydrocarbures saturés **1Pt**
- 6- QCM **1Pt**

a- For alkanes with the same number of carbon atoms, the boiling point is higher when the carbon chain is branched.

b- In the cyclohexane molecule, the boat conformation is more stable than the chair conformation..

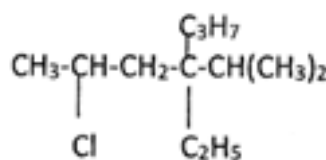
EXERCICE2 : APPLICATIONS DES SAVOIRS 8pts

- 1- Donner les formules semi-développées des composés donc les noms suivent **2Pts**
 - a- 1,2-dibromo-1,1,2,2-tétrachloroéthane
 - b) 3,4,5-triéthyl-octane
 - c- 3-éthyl-2-méthyl heptane
 - d) 1-éthyl-2,2-diméthylcyclopentane
- 2- Donner les noms des composés de formules sémi-developpées suivantes **2Pts**



c)

d)



- 3- Donner les conformations éclipsées et décalées de la molécule d'éthane en représentation de craam et Newman **2Pts**
- 4- Un alcane A a une masse molaire de 72g/mol **2Pts**
 - a- Ecrire la formule générale des alcanes puis déduire la formule de l'alcane A
 - b- Nommer ces isomères ; de quel type d'isomère s'agit-il

EXERCICE 3 Utilisations des savoirs

/8Pts

Trois alcanes A ; B ; C ont même masse molaire. Par combustion d'une masse de A ou B ou C on obtient 33g de dioxyde de carbone et de 16,2g d'eau

- a- A ; B ; C sont-ils des isomères ? justifier votre réponse **1Pt**
- b- Ecrire l'équation bilan générale de la réaction de combustion complète des alcanes **1Pt**
- c- Déterminer la formule brute correspondant à ces trois alcanes **2Pts**
- 5- A donne un seul dérivé monochloré ; B donne plus de dérivé monochloré que C
- a- Déterminer les formules semi-développées exactes et les noms de A ; B et C **3Pts**
- b- Donner la formule semi-développée et le nom du dérivé monochloré de A **1Pt**

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES /16Pts

Après un accident de circulation, vous conduisez les blessés à la clinique du coin pour une prise en charge rapide. Une fois surplace, le médecin vous pose le problème d'une pénurie de trichlorométhane encore appelé chloroforme (utilisé comme agent anesthésique en médecine) dont il a besoin pour s'occuper des malades. Il laisse à ta disposition **2,145g du carbure d'aluminium ; de dichlore, une éprouvette, une cuve contenant l'eau salée, un tube et du papier PH. Lumière UV.**

- 1- Après avoir proposé les schémas des montages expérimentaux que tu réaliseras, décrire ce que tu observeras si l'expérience est concluante et écrire l'équation de la réaction permettant d'obtenir le Chloroforme. **12Pts**
- 2- En supposant que le rendement de la réaction est de **75%**, Le Médecin aimerait déterminer le volume de chloroforme obtenu à partir de **26,64g** de méthane utilisé. A partir de vos connaissances sur l'analyse quantitative, aidez ce Médecin. **4Pts**

Données : Volume molaire : $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$ masse molaire du carbure d'aluminium est de 144 g/mol ; on suppose que le carbure a été entièrement consommé

BONNE CHANCE !!!!!!!!!!!!!

CORRECTION DE L'ÉPREUVE DE CHIMIE

PARTIE I : ÉVALUATION DES RESSOURCES (24 pts)

EXERCICE 1 : Évaluation des savoirs (8 pts)

1. Définitions (2 pts)

- **Réaction de substitution** : Réaction chimique au cours de laquelle un atome ou un groupe d'atomes d'une molécule est remplacé par un autre atome ou groupe d'atomes.
- **Carbone tétragonal** : Atome de carbone hybridé sp^3 , formant quatre liaisons simples dirigées vers les sommets d'un tétraèdre régulier (angles $\approx 109,5^\circ$).
- **Alcane** : Hydrocarbure saturé, acyclique, de formule générale C_nH_{2n+2} .
- **Isomère** : Composés ayant la même formule brute mais des formules semi-développées différentes (structure différente).

2. Structure géométrique du méthane (1 pt)

Le méthane CH_4 a une structure **tétraédrique** : l'atome de carbone est au centre et les quatre atomes d'hydrogène occupent les sommets d'un tétraèdre régulier.

3. Formule brute, représentation géométrique, angles et distance C-H (2 pts)

- Formule brute : CH_4
- Représentation géométrique : tétraèdre avec C au centre et 4 H aux sommets.
- Angles : $109^\circ 28'$ (ou $109,5^\circ$)
- Distance C-H : 109 pm ($1,09 \text{ \AA}$)

4. Formule générale des alcanes (1 pt)

C_nH_{2n+2} (avec $n \geq 1$)

5. Pourquoi dit-on que les alcanes sont des hydrocarbures saturés ? (1 pt)

Parce qu'ils ne contiennent que des liaisons simples C-C et C-H. Ils ne peuvent pas fixer d'autres atomes sans substitution.

6. QCM (1 pt)

- a) **Faux**. Pour un même nombre de carbones, le point d'ébullition est plus élevé lorsque la chaîne est linéaire (moins ramifiée).
- b) **Faux**. Dans le cyclohexane, la conformation **chaise** est plus stable que la conformation bateau.

EXERCICE 2 : Applications des savoirs (8 pts)

1. Formules semi-développées (2 pts)

- a) **1,2-dibromo-1,1,2,2-tétrachloroéthane** :
 $Br-C(Cl)_2-C(Cl)_2-Br$
- b) **3,4,5-triéthyl-octane** :
 $CH_3-CH_2-CH(C_2H_5)-CH(C_2H_5)-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_2-CH_3$
- c) **3-éthyl-2-méthylheptane** :
 $CH_3-CH(CH_3)-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
- d) **1-éthyl-2,2-diméthylcyclopentane** :
Cycle à 5 carbones : C1 porte un éthyle (C_2H_5), C2 porte deux méthyles ($(CH_3)_2$).

2. Noms des composés (2 pts)

- a) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_3 \rightarrow$ **2-bromo-4-chloropentane**
 b) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ avec CH_3 sur C2 et C3 $\rightarrow$ **2,3-diméthylpentane**
 c) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}_3 \rightarrow$ **3,5-diméthylheptane**
 d) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_2-\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{C}_3\text{H}_7)-\text{CH}(\text{CH}_3)_2 \rightarrow$ **2-chloro-4-éthyl-4-isopropylheptane**
3. **Conformations éclipsées et décalées de l'éthane (2 pts)**
 — **Représentation de Cram :**
 — Décalée : les trois H du carbone avant sont en opposition avec ceux de l'arrière.
 — Éclipsée : les H sont alignés.
 — **Représentation de Newman :**
 — Décalée : les trois H de l'atome avant forment un angle de 60° avec ceux de l'arrière.
 — Éclipsée : les H sont superposés (angle 0°).
4. **Alcane A de masse molaire 72 g/mol (2 pts)**
 a) Formule générale : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.
 Masse molaire $= 12n + (2n + 2) = 14n + 2 = 72 \Rightarrow 14n = 70 \Rightarrow n = 5$.
Formule brute : C_5H_{12}
 b) Les isomères de C_5H_{12} sont :
 — **Pentane** : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 — **2-méthylbutane** : $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 — **2,2-diméthylpropane** : $\text{C}(\text{CH}_3)_4$
 Il s'agit d'une **isomérisation de chaîne** (ou de squelette).
5. **Trois alcanes A, B, C de même masse molaire (suite)**
 a) **Justification :**
 $n(\text{CO}_2) = 33/44 = 0,75 \text{ mol} \Rightarrow n(\text{C}) = 0,75 \text{ mol}$
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 16,2/18 = 0,9 \text{ mol} \Rightarrow n(\text{H}) = 1,8 \text{ mol}$
 Rapport C : H = $0,75 : 1,8 = 5 : 12 \Rightarrow$ formule brute **C_5H_{12}** .
 A, B, C ont la même formule brute, donc ce sont des **isomères**.
 b) Équation bilan générale de la combustion complète :
 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow n \text{CO}_2 + (n+1) \text{H}_2\text{O}$
 c) Formule brute correspondant à ces trois alcanes : **C_5H_{12}**
6. **A donne un seul dérivé monochloré ; B donne plus de dérivés que C (4 pts)**
 a) Les isomères de C_5H_{12} et leurs dérivés monochlorés :
 — **2,2-diméthylpropane (A)** : 1 seul dérivé monochloré.
 — **2-méthylbutane (B)** : 4 dérivés monochlorés.
 — **Pentane (C)** : 3 dérivés monochlorés.
 Donc : **A = 2,2-diméthylpropane, B = 2-méthylbutane, C = pentane.**
 b) Dérivé monochloré de A :
 Formule semi-développée : $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$
 Nom : **1-chloro-2,2-diméthylpropane** (ou chlorure de néopentyle).

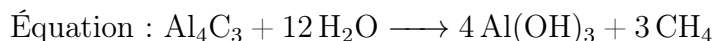
PARTIE II : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (16 pts)

1. Obtention du chloroforme (12 pts)

Montages expérimentaux :

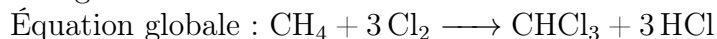
— **Synthèse du méthane :**

Ballon contenant du carbure d'aluminium (Al_4C_3), ampoule de coulée avec de l'eau salée. Le gaz méthane est recueilli par déplacement d'eau salée dans une éprouvette retournée sur une cuve à eau salée.



— **Chloration du méthane :**

Ballon contenant le méthane et du dichlore (Cl_2), exposé à la lumière UV. Un réfrigérant condense les produits liquides (chloroforme). Un flacon laveur recueille le HCl gazeux.



Observations si l'expérience est concluante :

- Décoloration progressive du dichlore (jaune verdâtre $\rightarrow$ incolore).
- Formation de gouttelettes huileuses de chloroforme.
- Dégagement de fumées blanches de HCl (papier pH devient rouge).

2. Calcul du volume de chloroforme (4 pts)

- Masse molaire $\text{CH}_4 = 16 \text{ g/mol}$.
 $n(\text{CH}_4) = 26,64/16 = 1,665 \text{ mol}$
- D'après l'équation : $1 \text{ mol CH}_4 \rightarrow 1 \text{ mol CHCl}_3$.
Rendement 75% $\Rightarrow n(\text{CHCl}_3) = 1,665 \times 0,75 = 1,24875 \text{ mol}$
- Volume de chloroforme gazeux (dans les conditions normales) :
 $V = n \times V_m = 1,24875 \times 22,4 = 27,97 \text{ L} \approx 28 \text{ L}$

Remarque : le chloroforme est liquide à température ambiante. Si l'on veut son volume liquide, il faudrait utiliser sa masse volumique ($1,49 \text{ g/mL}$), ce qui donnerait environ 100 mL. Mais l'énoncé fournit V_m , donc on considère ici le volume gazeux.

BONNE CHANCE!!!!!!!!!!!!!!