

| | | |
|-----------------------------------|--|------------------------------|
| COLLEGE Mgr. F.-X. VOGT |  | Année Scolaire : 2022 - 2023 |
| DÉPARTEMENT DE CHIMIE | ÉPREUVE DE CHIMIE | Date : Février 2023 |
| Classes : 1 ^{ère} C et D | MINI-SESSION | Durée : 2 heures |
| PARTIE A : | ÉVALUATION DES RESSOURCES | 12 POINTS |

EXERCICE 1 : VERIFICATION DES SAVOIRS 4 POINTS

- 1.1. Définir : Alcane ; hydrocarbure ; réaction de substitution ; isomères. 0,25pt
- 1.2. Donner la formule générale des alcanes à chaînes linéaire et dire pourquoi les alcanes sont des composés organiques saturés. 0,5
- 1.3. Représenter la structure géométrique du méthane et donner la valeur de ses angles valenciel. 0,5
- 1.4. Répondre **par vrai ou faux** 0,25 pt
- 1.4.1. La température d'ébullition des alcanes à chaînes linéaires est inférieure à celle des alcanes à chaînes ramifiées ayant le même nombre d'atome de carbone.
- 1.4.2. Les alcanes sont solubles dans les solvants organiques.
- 1.4.3. Les cycloalcanes ont la même formule générale que les alcanes.
- 1.4.4. Dans la molécule de cyclohexane, la conformation bateau est plus stable que la conformation chaise.
- 1.5. Nommer les hydrocarbures dont les formules semi-développées sont les suivantes : 0,25 pt
- a) $CH_3 - (C_2H_5)(C_3H_7) - (CH_2)_2 - CH(CH_3)_2$; b) $CH_3 - CHCl - CHBr - C(CH_3)_3$;
- c) $CH_3 - CHCl - (CH_3)_2 - CHBr - CHF - CH_3$; d) $CH_3 - CH(C_2H_5) - CH_2 - CH(C_3H_7) - CH(CH_3) - CH_3$.

EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS 4 POINTS

- 2.1. Calculer le nombre d'oxydation de l'élément manganèse dans les espèces chimiques suivantes : Mn^{2+} ; MnO_4^- ; MnO_2 . 0,25 pt
- 2.2. Utiliser les nombres d'oxydations pour équilibrer la réaction suivante : 0,5
- $$H_2SO_4 + C \longrightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$$
- 2.3. Trois alcanes A ; B ; C ont même masse molaire. Par combustion d'une masse de A ou B ou C on obtient 3 g de dioxyde de carbone et de 16,2g d'eau
- 2.3.1. A ; B ; C sont-ils des isomères ? Justifier votre réponse. 0,25
- 2.3.2. Ecrire l'équation bilan générale de la réaction de combustion complète des alcanes. 0,5
- 2.3.3. Déterminer la formule brute correspondant à ces trois alcanes. 0,5
- 2.3.4. Déterminer les formules semi-développées et les noms possibles de A ; B et C. 1,5

EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS 4 POINTS

On attaque 0,27 g de poudre d'aluminium par 360 mL d'une solution décimolaire d'acide chlorhydrique dans les conditions normales de température et de pression et il se dégage un gaz.

- 3.1. Quel est ce gaz ? Comment peut-on le caractériser ? 0,25
- 3.2. À partir des demi-équations, écrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu en faisant ressortir tous les ions présents en solution. 0,75
- 3.3. Quel est l'oxydant ? Quel est le réducteur ? 0,25 pt

- 3.4. Les réactifs sont – ils dans les proportions stœchiométriques ? Justifier votre réponse par des calculs. 1
- 3.5. Calculer la concentration molaire de l'ion formé en solution ainsi que le volume de gaz dégagé à la fin de la réaction. 0,5pt :
- 3.6. Quelle masse supplémentaire d'aluminium faut – il ajouter pour réduire tous les ions hydroniums ? 0,5

PARTIE B :

ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

8 POINT

A. Après un accident de circulation, vous conduisez les blessés à la clinique du coin pour une prise en charge rapide. Une fois sur place, 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. Vous disposez de **2,145g du carbure d'aluminium ; de dichlore, une éprouvette, une cuve contenant l'eau salée, l'eau distillée, du papier pH et Lumière UV.** Il faut noter que le mélange de composés obtenu après chloruration est soumis à une extraction appropriée pour obtenir uniquement le chloroforme. La masse molaire du carbure d'aluminium est de 144g/mol et on suppose que le carbure a été entièrement consommé. 4p

Tâche A : Aide ce médecin à produire la quantité de chloroforme dont-il a besoin en partant du carbure d'aluminium.

B. Le laboratoire du collège vient de recevoir un don de trois bidons numérotés **A, B, C** : l'un contient l'hexané, un autre de l'octane, et le dernier du décane. Pour identifier le contenu de chaque bidon, les élèves **premières CD**, sous l'instruction du professeur, décident de déterminer la masse volumique de chacun des liquides en utilisant les fioles jaugées de **V = 50,0ml** et une balance de précision. Chaque fiole jaugée est d'abord pesée vide, puis une fois remplie avec l'un des alcanes jusqu'au trait de jauge, on obtient les résultats ci-dessous. On rappelle que la masse volumique de l'eau est : $\rho_e = 1000 \text{g/L}$. 4p

| Alcane | A | B | C |
|-------------------------|-------|-------|-------|
| Masse fiole vide (g) | 62,15 | 61,35 | 63,50 |
| Masse fiole remplie (g) | 98,70 | 94,15 | 98,65 |

Tâche B : Identifier les alcanes **A, B, C**.

| Nom | Densité |
|--------|---------|
| Hexane | 0,656 |
| Octane | 0,703 |
| Décane | 0,731 |

Données : $M(\text{H}) = 1 \text{g.mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12 \text{g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{g.mol}^{-1}$; $M(\text{Al}) = 27 \text{g.mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,5$.