



Consignes :

1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit
2. Le téléphone est interdit dans les salles
3. Le silence est obligatoire

Durée de l'épreuve : 2 h 00

Coefficient : 1

**PARTIE A – (20 pts)**

Recopier et compléter judicieusement les phrases suivantes :

- Les hydrocarbures à chaînes carbonées ouvertes sont dits \_\_\_\_\_, s'ils n'ont que des liaisons sigma ( $\sigma$ ) alors, ils sont des \_\_\_\_\_.
- Dans le couple  $Zn^{2+}/Zn$ , l'espèce réductrice est \_\_\_\_\_ et l'espèce oxydante est \_\_\_\_\_.
- Le butanal et la butanone ont pour formules topologiques respectives \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_.
- L'hydrolyse d'un ester permet la régénération d'un \_\_\_\_\_ et d'un \_\_\_\_\_.
- Une solution acide a un pH \_\_\_\_\_ ; pour la neutraliser, il faut une solution ayant des propriétés \_\_\_\_\_.
- Un alcool qui, par déshydrogénation, donne une cétone est de classe \_\_\_\_\_ ; son groupe fonctionnel est \_\_\_\_\_.
- Le réactif commun aux aldéhydes et aux cétones est \_\_\_\_\_ alors que le réactif spécifique des aldéhydes est \_\_\_\_\_.
- En présence d'une quantité insuffisante de dioxygène, la combustion d'un alcène est \_\_\_\_\_ ; elle peut produire soit du monoxyde de carbone soit \_\_\_\_\_.
- Deux (2) couples oxydant/réducteur constituent une \_\_\_\_\_ s'ils sont reliés par \_\_\_\_\_.
- L'addition du chlorure d'hydrogène sur l'éthylène donne le \_\_\_\_\_ de formule semi-développée \_\_\_\_\_.

**PARTIE B – (20 pts)**

Écrire et équilibrer les équations des réactions chimiques suivantes.

- Combustion complète du butane
- Fermentation alcoolique
- Oxydation de l'aluminium par le dichlore
- Hydrolyse du carbure de calcium
- Dimérisation de l'éthylène

**PARTIE C – (15 pts)**

Traiter l'une (1) des deux (2) questions proposées :

- 1- Écrire l'équation d'échange de protons  $H^+$  entre l'eau et :
  - a) l'acide nitreux,  $HNO_2$  ;
  - b) l'ammoniac,  $NH_3$  ;
 Écrire l'équation de la réaction entre l'acide nitreux et l'ammoniac.
- 2- Le propane, le propène et le propyne sont trois (3) hydrocarbures.
  - 1) Qu'appelle-t-on hydrocarbure ?
  - 2) Indiquer la formule brute puis la représentation de Lewis des trois (3) hydrocarbures précités.
  - 3) De ces trois (3) hydrocarbures, lequel :
    - a) n'a que des atomes de carbone tétraonaux ;
    - b) possède deux (2) atomes digonaux ;
    - c) contient deux (2) atomes de carbone trigonaux.

**PARTIE D – (15 pts)**

Étude de texte : lire l'extrait de texte suivant puis répondre aux questions ci-après.

**Les hydrocarbures polycycliques aromatiques et le cancer**

Certains hydrocarbures polycycliques aromatiques sont cancérigènes. Ils peuvent induire rapidement une tumeur chez la souris après l'application de traces sur sa peau. Ces hydrocarbures cancérigènes sont non seulement présents dans le goudron de houille mais aussi dans la suie, la fumée de cigarette et parfois dans la viande grillée sur le barbecue. Leur effet biologique a été observé aussi loin qu'en 1975. On avait établi alors que la suie provoquait une forte incidence de cancer du sternum chez les ramoneurs. Une occurrence similaire de cancer des poumons et des lèvres est courante chez les fumeurs.

*Http://tel.archives.com-ouvertes.fr*

**Questions**

- 1) Que sont les hydrocarbures aromatiques ? En donner un exemple.
- 2) Dans le texte, un cobaye a servi à prouver l'effet cancérigène des hydrocarbures polycycliques aromatiques. Relever la phrase qui l'indique.
- 3) Indiquer une action pouvant causer le cancer des lèvres et des poumons.

**PARTIE E – (30 pts)**

Résoudre l'un des deux (2) problèmes suivants.

- I- La nitroglycérine de formule  $C_3H_5O_9N_3$ , incorporée à un support absorbant à base de silice, constitue la dynamite. Sa décomposition explosive, provoquée par un détonateur, fournit un mélange gazeux de  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$  et  $O_2$ .
  - 1) Compléter l'équation de la réaction de décomposition de la glycérine en ajustant les nombres stœchiométriques.
 
$$C_3H_5O_9N_3(s) \longrightarrow 12CO_2(g) + H_2(g) + N_2(g) + O_2(g)$$
  - 2) Un bâton de dynamite contient 10 g de nitroglycérine. Calculer la quantité en mol de chacun des produits lors de son explosion.
- II- La densité de vapeur d'un alcène est 1,45.
  - 1) Indiquer la masse molaire de cet alcène.
  - 2) Déterminer sa formule brute.
  - 3) Quelles sont sa formule semi-développée et son nom ?
  - 4) Écrire l'équation-bilan de la polymérisation de cet alcène tout en précisant le nom du produit obtenu.

On donne en  $g/mol^{-1}$  :

$C : 12 ; O : 16 ; H : 1 ; N : 14$