



Yaoundé, le 21 septembre 2020

# **CYCLE INGENIEUR EN AGRO- INDUSTRIE, GEOLOGIE & ENVIRONNEMENT**

**CONCOURS D'ADMISSION**

**SERIE C, D, E, F, TI, et GCE/AL**

**EPREUVE DE PHYSIQUE / CHIMIE**

**DUREE : 2 HEURES**

## **CHIMIE / 10 POINTS**

### **EXERCICE 1**

1. L'hydratation du méthylpropène conduit à deux alcools A et B (l'alcool B est majoritaire).
  - a. Écrire la formule semi-développée du méthylpropène. **0,25pt**
  - b. Quels sont la formule et le nom de l'alcool B ? **1,00pt**
2. On fait réagir le 2-méthylpropan-2-ol et l'acide benzoïque ( $C_6H_5COOH$ ) en présence de l'acide sulfurique.
  - a. Quel nom donne-t-on à cette réaction ? **0,50pt**
  - b. Écrire l'équation-bilan de la réaction qui a eu lieu. **1,00pt**
  - c. Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ? **0,50pt**
  - d. Quels sont la formule semi-développée et le nom de l'alcool A ? **0,50pt**
3. Définir : oxydation ménagée et carbone asymétrique. **1,00pt**

### **EXERCICE 2**

Dans un laboratoire d'un établissement secondaire, un groupe d'élèves d'une classe de terminale scientifique veulent préparer 100 mL de solution  $S_1$  d'acide chlorhydrique de concentration  $C_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , par dilution d'une mère  $S_0$  de concentration molaire  $C_0 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

1. Quel volume  $V_0$  de la solution  $S_0$  doivent-ils prélever ? **0,50pt**
2. Décrire en quelques lignes le mode opératoire, en précisant la verrerie utilisée. **1,25pt**
3. La solution  $S_1$  précédente est ensuite utilisée pour doser une solution aqueuse d'éthylamine  $C_2H_5NH_2$ . Pour cela, l'on prélève 20 mL de solution d'éthylamine dans laquelle l'on verse

progressivement la solution  $S_1$ . Un pH-mètre permet de suivre l'évolution du pH du mélange pendant le dosage.

a. Faire le schéma annoté du dispositif expérimental utilisé. **0,50pt**

b. Pour que le dosage soit précis, quelle précaution particulière faut-il prendre sur le pH-mètre avant la manipulation. **0,25pt**

c. L'équivalence acido-basique est obtenue lorsque l'on a versé 40 mL de la solution acide.

Que représente l'équivalence acido-basique ?

Déterminer la concentration molaire de la solution d'éthylamine.

**1,00pt**

4. On utilise 20 mL de la solution d'éthylamine précédente pour réaliser un mélange avec 30 mL de la solution  $S_1$  d'acide chlorhydrique. Le pH de la solution ainsi obtenue est alors de 10,3 à 25°C. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans cette solution

**1,50pt**

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  : H (1) ; C (12) ; O (16) ; Cu (63,5).

## PHYSIQUE / 10 POINTS

### EXERCICE 1

Au cours d'un championnat, un athlète remporte l'épreuve du lancer de poids avec un jet de  $x_1 = 19,43$  cm. Le « poids » a une masse de 7 kg. La trajectoire part de A à une hauteur  $h = 1,80$  m au-dessus du sol. Le vecteur vitesse initiale fait un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec l'horizontale. On assimile le projectile à un solide ponctuel.

1. Faire un schéma clair en représentant les forces qui s'appliquent sur le « poids » au cours de son mouvement. **1,00pt**

2. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire en fonction de  $h$ ,  $V_0$ ,  $\alpha$ ,  $g$  et  $x$ . **1,00pt**

3. Déterminer la valeur de la vitesse initiale en fonction de  $h$ ,  $\alpha$ ,  $g$  et  $x$ . A.N. :  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .

**1,00pt**

4. Calculer la hauteur maximale  $h_{\text{max}}$  atteinte par le projectile et les coordonnées du vecteur vitesse au sommet de la trajectoire. **1,00pt**

5. Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse du projectile au point d'impact avec le sol.

**1,00pt**

### EXERCICE 2

Le noyau d'un isotope de Cobalt 60 se désintègre en donnant un nucléide stable et une particule  $\beta^-$ .

1. Ecrire l'équation bilan de cette désintégration nucléaire en précisant le nom, le nombre de masse et le numéro atomique du nucléide formé. **1,00pt**

2. La demi-vie du Cobalt 60 est  $T = 5,3$  ans. On considère un échantillon de masse  $m = 10$  g de minéral de teneur en cobalt 60  $t = 20\%$  à l'instant  $t = 0$ .

a. Définir demi-vie d'un élément. **0,50pt**

b. Calculer la masse de l'isotope dans ce minéral à l'instant  $t = 0$  et au bout de 15,9 ans.

**0,50pt**

3. La particule  $\beta^-$  émise lors de la désintégration a une énergie  $E = 2$  MeV.

a. Calculer l'énergie au repos  $E_0$  de cette particule. **1,00pt**

b. Calculer l'énergie cinétique (en MeV) de la particule. **1,00pt**

c. Calculer la quantité de mouvement de la particule (en MeV/c) (on considère que la particule est relativiste). **0,50pt**

4. En déduire la vitesse de cette particule. **0,50pt**

Fin de l'épreuve