

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
UNIVERSITE DE YAOUNDE I

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE YAOUNDE (ENS)

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2008

Epreuve de : CHIMIE

SERIE : BIOLOGIE

1. Le superphosphate triple $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ est produit par action de l'acide phosphorique (H_3PO_4) sur le phosphate tricalcique $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
 - a. Ecrire l'équation bilan de la réaction
 - b. Quelle est la masse de superphosphate triple obtient-on à partir de 1t de phosphate tricalcique, si le rendement de la réaction est de 90%
 - c. Quelle est la masse d'acide phosphorique nécessaire ?
 - d. En réalité on utilise une solution d'acide phosphorique de concentration 6 mol. L^{-1} . Déterminer le volume de solution nécessaire pour cette opération.
2. Le verre qu'on utilise pour fabriquer les bouteilles de vin est obtenu par réaction entre le sodium carbonate (Na_2CO_3), le calcium carbonate (CaCO_3) et la silice SiO_2 suivant l'équation :
$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 + \text{CO}_2 + \text{SiO}_2$$
 - a. Equilibrer cette équation
 - b. Combien de kilogrammes de silice sont nécessaire pour produire 5000 bouteilles de 400 g chacune ?
3. Donner les formules semi-développées des composés dont les noms suivent :
 - a. Acide 2,3 diméthylbutanoïque
 - b. 2,4,4-triméthylhexan-3-ol
 - c. 3,6,6-triméthylheptan-2-one
 - d. 3-méthylpentanal
 - e. 4-éthyl 3-méthylhept-2-ène
4. Une solution S_0 d'acide méthanoïque HCOOH de concentration $C_0 = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$, un $\text{PH} = 2,4$.

- a. Calculer les concentrations des espèces chimiques, présentes dans la solution.
 - b. L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou faible ? pourquoi ? écrire l'équation de sa réaction avec l'eau.
 - c. Déterminer le PKa du couple acide méthanoïque/ ion méthanoate
- 5.
- a. Une des raies du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène a une longueur d'onde $\lambda = 4861,81 \text{ \AA}$. A quelle transition correspond cette raie ?
 - b. Si un atome d'hydrogène a une longueur d'onde λ_1 , puis émet un photon de longueur λ_2 , sur quel niveau l'électron se trouve-t-il après cette émission ?
 - ✓ $\lambda_1 = 91,28 \text{ nm}$; $\lambda_2 = 1879 \text{ nm}$
 - ✓ $\lambda_1 = 97,28 \text{ nm}$; $\lambda_2 = 78,15 \text{ nm}$
- 6.
1. On dispose d'un composé A de formule $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$; il donne un précipité avec la DNPH et rosit avec le réactif de Schiff. Préciser sa formule semi-développée et son nom.
 2. L'oxydation catalytique de A par le dioxygène ou par une solution acidifiée de dichromate de potassium produit un corps B. quel est la formule semi-développée et le nom de B.
 3. B réagit avec un alcool C pour donner un corps odorant D de masse molaire $M = 130 \text{ g/mol}$ et de l'eau. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. Quels sont les noms et les formules semi-développées de C et D.
 4. On fait réagir B sur le pentachlorure de phosphore ou sur le chlorure de thionyle on obtient un dérivé E
 - i) Quels sont sa formule semi-développée et son nom ?
 - ii) Laquelle des deux réactions précédentes est la plus indiquée pour la fabrication de E ?
 5. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre C et E au cours de laquelle D et un autre corps sont formés. Comparer cette réaction avec celle étudiée en c)

6. Parmi les corps A, B, C, D, E quels sont ceux susceptibles de former un amide F par réaction avec l'ammoniaque ? écrire l'équation de la réaction et donner le nom et la formule semi-développée de F.
7. On réalise une pile avec les couples Au^{3+}/Au et Mg^{2+}/Mg , sachant que les potentiels standards d'oxydoréduction sont :

$$E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,5\text{V}; E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{V}$$

- i. Faire le schéma de la pile en indiquant ses pôles
- ii. Ecrire les équations des réactions aux électrodes lorsque la pile fonctionne
- iii. Calculer la force électromotrice de la pile, les solutions étant à 1mol/L.

Données: C = 12,0; H = 1,0; N = 14,0; O = 16,0; K = 39,1; P = 31,0
Fe = 55,8; Na = 23,0; Ca = 40,1; Si = 28,1; h = $6,62 \cdot 10^{-34}$;
C = $3 \cdot 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$