

UNIVERSITE DE DSCHANG
THE UNIVERSITY OF DSCHANG

FACULTE D'AGRONOMIE ET
DES SCIENCES AGRICOLES
FACULTY OF AGRONOMY AND
AGRICULTURAL SCIENCES

B.P. 222 Tél. 3345-15-66
Dschang-Cameroun

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Peace-Work-Fatherland

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

CONCOURS COMMUN D'ENTREE AU NIVEAU I DU CYCLE DES INGENIEURS
ET DU CYCLE DES TECHNICIENS SUPERIEURS EN AGROFORESTERIE
AU TITRE DE L'ANNEE ACADEMIQUE 2008 - 2009

COMMON COMPETITIVE ENTRANCE EXAMINATION INTO LEVEL I OF THE
ENGINEER PROGRAMME AND INTO THE FIRST YEAR OF THE SENIOR
AGROFORESTRY TECHNICIANS FOR THE 2008 - 2009 ACADEMIC YEAR

AOÛT / AUGUST 2008

EPREUVE / PAPER : PHYSIQUE-CHIMIE / PHYSICS-CHEMISTRY

DUREE / TIME : 3H

INSTRUCTIONS : Répondre à toutes les questions soit dans la Section A soit dans la Section B en n'utilisant qu'une seule langue, le Français ou l'Anglais / Answer all the questions in either Section A or Section B using either English or French.

SECTION A

PHYSIQUE

- A) Un véhicule a une masse de 10 tonnes. Sa vitesse passe de la position de repos à sa vitesse de croisière qui est de 20m/s en 10 secondes.
- 1° Calculer son poids, l'accélération et la force développée de son moteur et la puissance de ce moteur en chevaux-vapeur. On donne $g = 9,81$ 1 CV = 746 Watts.
 - 2° Calculer sa quantité de mouvement et la force qui lui a été appliquée en 10s pour lui communiquer cette quantité de mouvement.
 - 3° Calculer son énergie cinétique en Joules, en calories et en électrons-volts : On donne $J = 4,185$, $1eV = 1,602 \cdot 10^{-19} J$
 - 4° Ce véhicule doit s'arrêter devant un obstacle situé à 100m. Calculer la décélération qui doit lui être imposée, la force de freinage et le temps nécessaire pour obtenir cet arrêt.
- B) Un noyau d'hélium He^{++} est accéléré sous une différence de potentiel de 10^7 volts. Calculer son énergie cinétique en Joules et en électrons-volts et sa vitesse. On donne

masse de l'Hélium = $4 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \text{Kg}$ Charge $\text{He}^{++} = 2 \times 1,602 \cdot 10^{-19} \text{C}$. $1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{J}$

- C) Une sphère de 2,4cm de diamètre et pesant 5g, porte une charge de $+5 \cdot 10^{-5} \text{C}$. Calculer le nombre de protons qui portent cette charge. On donne $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Calculer le champ et le potentiel électrique que cette charge crée à 30cm. Calculer la force électrostatique que cette sphère exerce sur une charge identique placée à 1,5m d'elle. $k = 9 \cdot 10^9$

CHIMIE

EXERCICE I: (3 points)

A partir des données du tableau ci-dessous :

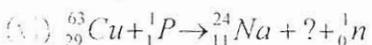
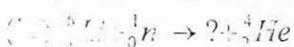
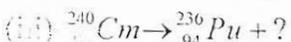
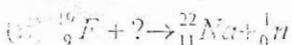
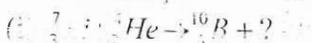
- Expliquer le sens de variation des points d'ébullition des gaz rares.
- Indiquez et expliquer brièvement l'halogène ayant la polarisabilité la plus élevée ?
- Expliquer pourquoi les potentiels d'ionisation des éléments décroissent du haut vers le bas du groupe du tableau périodique?

| Groupe | Elément | M. A.R | Point d'Ebullition /K | Energie d'ionisation /kJmol ⁻¹ |
|-----------|----------|--------|-----------------------|---|
| Gaz rares | Hélium | 4.0 | 4 | 2372 |
| | Néon | 20.2 | 27 | 2081 |
| | Argon | 39.9 | 87 | 1521 |
| | Xenon | 131.3 | 165 | 1170 |
| Halogènes | Fluorine | 19.0 | 85 | 1681 |
| | Chlorine | 35.45 | 139 | 1251 |
| | Bromine | 79.9 | 331 | 1140 |
| | Iodine | 126.9 | 456 | 1010 |

ND: M.A.R. = masse atomique relative d'un élément.

EXERCICE II: (1.5 marks)

Compléter les réactions nucléaires suivantes:



EXERCICE III: (2 points)

Un composé du Béryllium donne la composition centésimale suivante: Be : 6,1 %; N : 14,3 %; Cl : 41,9 %; H : 3,7 %. On a donné qu'une mole de ce composé a une masse de 148 g et on prend les masses atomiques relatives des éléments constitutifs du composé (Be, N, Cl) respectivement égale à 9,0, 14,0, 35,5, 1,0.

- (i) Quelle est la formule moléculaire du composé?

(ii) Dans l'eau, 1 mole de ce composé réagit avec 2 moles des ions d'argent. Proposer, à base de ces informations, la formule structurale du composé et expliquer comment sont disposés ses atomes dans ladite molécule.

EXERCICE IV: (1 point)

Peut-on obtenir du calcium (solide) en faisant agir la poudre d'aluminium sur l'oxyde de calcium à la température ambiante ? Justifiez votre réponse. Données : Enthalpies libres de formation,

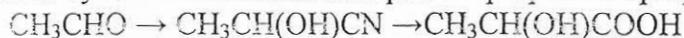
$$\Delta G^{\circ}_f(\text{CaO}) = - 604.2 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ et } \Delta G^{\circ}_f(\text{Al}_2\text{O}_3) = - 1582.4 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

EXERCICE V: (2 points)

Le Phénol est partiellement soluble, mais l'ion phénolate est très soluble dans l'eau. En ajoutant de l'eau dans un tube à essai contenant quelques cristaux du phénol, on obtient deux couches constituées essentiellement, l'une d'une solution diluée et l'autre d'une solution concentrée du phénol. Qu'est-ce qu'on pourra observer (i) si l'on ajoute une solution de soude dans un tube à essai contenant du phénol, (ii) suivi par l'ajout de l'acide chlorhydrique?

EXERCICE VI: (2 points)

(i) Expliquez pourquoi l'acide 2-hydroxypropanoïque doit être optiquement actif.
 (ii) Expliquez pourquoi une solution de l'acide 2-hydroxypropanoïque obtenue à travers la méthode de synthèse suivante n'aura pas des propriétés optiques?



EXERCICE VII: (2 points)

(a) Comment procéderez-vous pour démontrer qu'une solution d'un ion ou composé complexe contient des ions sulfates libres ?

(b) Quels sont les degrés d'oxydation du manganèse dans les composés suivants (i) MnCl_4^- (ii) MnO_4^- (iii) Mn_2O_3 (iv) MnO_2 ?

EXERCICE VIII: (1 point)

L'oxyde de zinc, ZnO est amphotère. Justifiez cette affirmation à l'aide des équations chimiques.

EXERCISE IX: (2 marks)

(a) La pile suivante a été montée.



Quelle est la f.e.m de la pile ainsi que l'équation bilan de celle-ci lorsque la pile débite sachant que $E^{\circ}(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0.77\text{V}$ et $E^{\circ}(\text{Br}_2 / \text{Br}^-) = + 1.07 \text{ V}$.

(b) Du KCN (solution) a été ajouté dans le compartiment gauche de la pile (avec précaution), qu'attendez vous de la nouvelle f.e.m de la pile ? Données: $E^{\circ}[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} / \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}] = + 0.36\text{V}$

EXERCICE X: (3.5 marks)

Pour obtenir 250 cm^3 d'une solution mère de fer (II), 4,00 g d'un comprimé de fer en poudre contenant du sulfate de fer (II) hydraté a été dissous dans une solution diluée d'acide sulfurique et complétée à l'eau distillée jusqu'au point de jauge. 25.00 cm^3 de cette solution a été dosée par $0.020 \text{ mol.dm}^{-3}$ d'une solution de permanganate de potassium, $\text{KMnO}_4(\text{aq})$. Il a fallu $14,30 \text{ cm}^3$ de la solution de permanganate pour atteindre le point équivalent. Quel est le pourcentage du fer dans le comprimé de fer en poudre ? Données :

Masses atomiques relatives : Fe : 56; K : 39; O : 16; Mn : 55; S : 32; H : 1



CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ère} ANNEE DE L'ECOLE DES SCIENCES ET DE MEDECINE
VETERINAIRES DE L'UNIVERSITE DE NGAOUNDERE
AU TITRE DE L'ANNEE ACADEMIQUE 2008-2009

COMPETITIVE ENTRANCE EXAMINATION INTO THE FIRST YEAR OF THE SCHOOL OF
MEDICINE AND VETERINARY SCIENCES OF THE UNIVERSITY OF NGAOUNDERE FOR THE
2008-2009 ACADEMIC YEAR

AOUT /AUGUST 2008

ÉPREUVE/PAPER : PHYSIQUE-CHIMIE / PHYSICS-CHEMISTRY
DURÉE/TIME : 3H.

INSTRUCTIONS : Répondre à toutes les questions soit dans la Section A soit dans la Section B en n'utilisant qu'une seule langue, le Français ou l'Anglais/Answer all the questions in either Section A or Section B using either English or French.

SECTION A

PHYSIQUE.

EXERCICE 1 : (5pts)

Un point matériel M de masse m est astreint à se déplacer sans frottement sur un demi cercle vertical de centre O et de rayon a (voir figure 1). Soit θ l'angle que fait le vecteur \vec{OM} avec la verticale. Le problème est étudié par rapport au référentiel R ($\vec{O}, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$) supposé galiléen

- 1- A partir du principe fondamental de la dynamique du point matériel :
 - i - déterminer l'équation du mouvement du point M (2pts)
 - ii - déterminer la force de contact (1pt)
- 2- On suppose qu'à $t = 0$ $\theta = \theta_0$ et $\frac{d\theta}{dt} = 0$. Donner la solution de l'équation du mouvement dans le cas des petites oscillations (2pts)

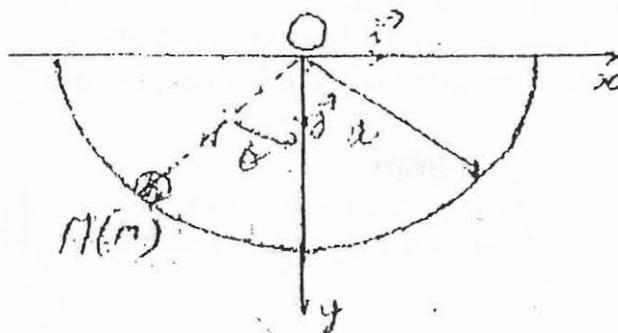


Figure 1

EXERCICE 2 : (5pts)

Soit le circuit électrique suivant (figure 2). En utilisant la loi d'OHM, calculer l'intensité de courant qui traverse chaque branche : (5pts)

Application numérique : $E_1 = 2V$, $E_2 = 2V$, $E_3 = 6V$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_4 = 3\Omega$, $R_5 = 6\Omega$

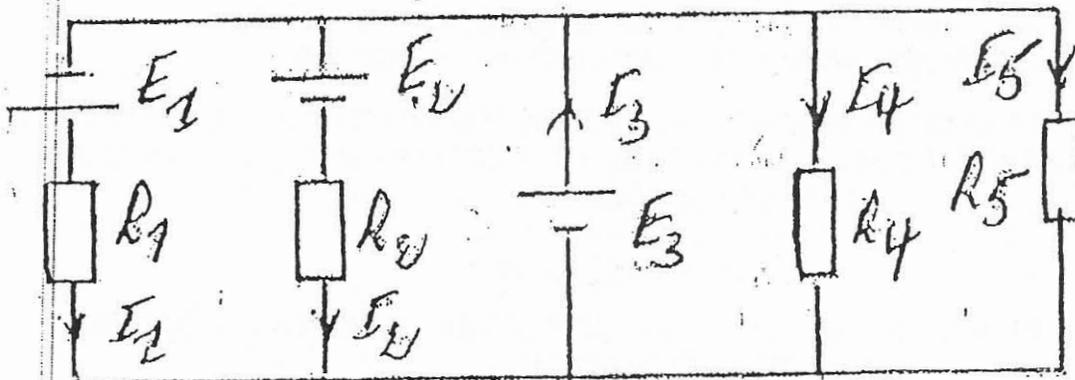


Figure 2

CHIMIE :

Exercice 1 :

Lorsqu'on chauffe un cyclopropane à 500°C (773 K), il se transforme en propène. Une expérience a donné les résultats suivants :

| | | | | |
|--------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Temps (min) | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Concentration C_3H_6 (mol/L) | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | $1,24 \cdot 10^{-3}$ | $1,00 \cdot 10^{-3}$ | $0,83 \cdot 10^{-3}$ |

Confirmer que la réaction est d'ordre un par rapport à C_3H_6 et calculez sa constante de vitesse. (1,5 pt)

Exercice 2 :

Un échantillon d'air sec de masse totale 1,00 g est constitué approximativement de 0,76 g de diazote et de 0,24 g de dioxygène. Calculer les pressions partielles de ces gaz et la pression totale (en atmosphères) si l'échantillon occupe un récipient de 1,00 L à 20°C. (1,5 pt)

Exercice 3 :

On dissout, à 25°C, dans 250 mL d'eau, une masse m de cristaux de soude, NaOH, qui vaut 200 mg.

- 1) Calculer la concentration molaire de la solution. (0,5 pt)
- 2) Calculer la concentration pondérale de la solution. (1 pt)
- 3) Etablir l'expression donnant le pH de la solution puis calculer ce pH. (1 pt)
- 4) On prélève 100 mL de cette solution et on lui ajoute 100 mL d'eau pure; que vaut le pH de cette solution diluée? (0,5 pt)

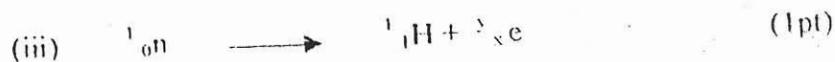
Données à utiliser en cas de nécessité :

Na = 23,00 g/mol ; O = 16,00 g/mol ; H = 1,00 g/mol ; S = 32,00 g/mol ; N = 14,01 g/mol ; Zn = 65,40 g/mol ; $0^\circ C = 273K$; $R = 8,206 \cdot 10^{-2} L \cdot atm \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$; masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1 g/cm^3$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ (charge élémentaire de l'électron) ; $N = 9,1 \cdot 10^{23}$ (nombre d'Avogadro).

Exercice 4 : (4 points)

- 1- Donner les formules semi-développées des molécules suivantes :
 - i) Acide 2-amino-1-méthylpentanoïque
 - ii) N-éthyl, N-méthylbutanamide.

3) Balance the following Nuclear reactions by writing the value of Y and X in each equation



4) Two cells each having an electromotive force of 1.5 V and an internal resistance of 2 Ω are connected (i) in series and (ii) in parallel. Find the current in each case when the cells are connected to a 1 Ω resistor. (2,5pts)

CHEMISTRY

I- a) What is an ionic bond?

b) Give two properties of ionic compounds

c) Define a covalent compound (3pts)

II- a) A certain solution has pH of 3.89 at 0°C. Find pOH and OH⁻ concentration ([OH⁻]
 $\text{p}K_w = \text{p}K_{10} = 14.94$ at 0°C

b) Determine a pH of a solution with a hydrogen ion concentration of $3.5 \times 10^{-4}\text{M}$

c) If a solution has a pH 4.25, what is the hydrogen ion concentration? (4pts)

III- Balance the following reaction in basic aqueous solution : $\text{SO}_3^{2-} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Cr}(\text{OH})_3$
 (1pt)

4. A committee of two men and three women is to be chosen from five men and four women. How many different committees can be formed? If one of the women refuses to serve on the same committee as a particular man, how many committees are now possible? (2pts)

The probability density function for a continuous variable x is defined by

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ c, & 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{1}{x^2}, & x > 3 \end{cases}$$

Find (a) the value of c , and (b) the mean of this distribution.

5. Make a table of values for y for $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$ from $x = 2$ to $x = 3$ at intervals of 0.2.
Hence or otherwise estimate the value of $\int_2^3 \frac{2dx}{\sqrt{x^2 - 1}}$ (2,5pts)
6. (i) The sum of three consecutive terms of an arithmetic progression is 18, and their product is 120. Find the terms. Find the sum of the first 20 terms.
(ii) Solve the equation $0.3^{x+1} = 0.7^x$ (3pts)
7. Find the values of x at which the function $x^3 - 12x + 1$ has stationary values and classify them. (2pts)
8. Evaluate the integrals (i) $\int x^2 \sqrt{x} dx$; (ii) $\int \sqrt{x} dx$
(iii) Find the area between $f(x) = x^3$, the x -axis and the lines $x = -1$ and $x = 2$. (3pts)